

# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur

## L'Arlequin plongeur *Histrionicus histrionicus*

Population de l'Est

au Canada



PRÉOCCUPANTE  
2013

**COSEPAC**  
Comité sur la situation  
des espèces en péril  
au Canada



**COSEWIC**  
Committee on the Status  
of Endangered Wildlife  
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*) population de l'Est au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 42 p. ([www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default\\_f.cfm](http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm)).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEWIC. 2001. COSEWIC assessment and update status report on the Harlequin Duck *Histrionicus histrionicus* Eastern population in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 87 pp.

Thomas, P.W. and M. Robert. 2001. COSEWIC assessment and update status report on the Harlequin Duck *Histrionicus histrionicus* Eastern population in Canada, in COSEWIC assessment and update status report on the Harlequin Duck *Histrionicus histrionicus* Eastern population in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 1-87 pp.

Goudie, R.I. 1990. COSEWIC status report on the Harlequin Duck *Histrionicus histrionicus* Eastern population in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 106 pp.

Note de production :

Le COSEPAC remercie Robert Ian Goudie d'avoir rédigé le rapport de situation sur l'Arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*), population de l'Est, aux termes d'un marché conclu avec Environnement Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Jon McCracken, coprésident du Sous-comité de spécialistes des oiseaux.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC  
a/s Service canadien de la faune  
Environnement Canada  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215  
Téléc. : 819-994-3684  
Courriel : [COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca](mailto:COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca)  
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Harlequin Duck *Histrionicus histrionicus* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :  
Arlequin plongeur — Photo : Bruce Mactavish.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014.  
N° de catalogue CW69-14/274-2014F-PDF  
ISBN 978-0-660-22059-8



Papier recyclé



## COSEPAC Sommaire de l'évaluation

### Sommaire de l'évaluation – novembre 2013

#### **Nom commun**

Arlequin plongeur - Population de l'Est

#### **Nom scientifique**

*Histrionicus histrionicus*

#### **Statut**

Préoccupante

#### **Justification de la désignation**

Bien que certaines augmentations des effectifs aient été enregistrées dans les parties sud de l'aire de reproduction, la taille de la population de ce canard de mer demeure relativement petite. La tendance à se rassembler en larges groupes lorsqu'en mue et dans ses aires d'hivernage marines rend l'espèce vulnérable à des catastrophes, comme les déversements de pétrole. De telles menaces sont importantes et probablement en augmentation, et elles sont d'une importance particulière pour les populations d'espèces longévives telles que ce canard de mer, populations qui peuvent être lentes à se rétablir. Sa population semble également dépendre d'efforts de gestion continus, particulièrement les mesures relatives aux restrictions de la chasse.

#### **Répartition**

Nunavut, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve-et-Labrador

#### **Historique du statut**

La « population de l'Est » a été désignée en voie de disparition en avril 1990. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « préoccupante » en mai 2001 et en novembre 2013.



## COSEPAC Résumé

### Arlequin plongeur *Histrionicus histrionicus*

#### Population de l'Est

#### Description

L'Arlequin plongeur est un petit canard de mer. Le plumage nuptial du mâle, distinctif, est de couleur bleu ardoise avec des raies blanches, cuivrées et noires. La femelle possède un plumage brun avec un ventre pâle, ainsi que trois taches blanches de chaque côté de la tête.

#### Répartition

À l'échelle mondiale, l'Arlequin plongeur se reproduit dans l'est et dans l'ouest de l'Amérique du Nord, dans le sud-est de la Russie, au Japon, au Groenland et en Islande. Au Canada, on compte deux populations très isolées : la population de l'Est et la population de l'Ouest. Cette dernière se reproduit en Alberta et en Colombie-Britannique, tandis que la population de l'Est se reproduit au Québec, à Terre-Neuve et au Labrador, au Nouveau-Brunswick et au Nunavut. D'après les renseignements disponibles sur les aires d'hivernage, on peut diviser la population de l'est de l'Amérique du Nord en deux unités de gestion : la population hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord (PHE) et la population hivernant au Groenland (PHG).

Les individus de la PHE se reproduisent dans le nord du Nouveau-Brunswick, en Gaspésie (Québec), sur des cours d'eau de la Côte-Nord du Québec, dans le sud et le centre du Labrador et à Terre-Neuve. Les adultes de la PHG, quant à eux, se reproduisent dans le nord du Québec, le nord du Labrador et le Nunavut, ainsi que dans certaines régions du sud des parties ouest et est du Groenland. Les quartiers d'hiver de la PHE sont principalement situés dans les régions côtières du Canada atlantique, à Saint-Pierre-et-Miquelon (Territoire français) et, vers le sud, le long de la côte est des États-Unis jusqu'en Virginie. Les individus de la PHG passent l'hiver dans les eaux de la côte sud-ouest du Groenland.

## **Habitat**

Durant la période de reproduction, l'Arlequin plongeur occupe des cours d'eau aux eaux claires et rapides. Il passe l'hiver le long des côtes océaniques extérieures accidentées.

## **Biologie**

L'Arlequin plongeur présente une maturité sexuelle tardive, un succès de reproduction variable et une grande longévité. Son alimentation change durant l'année : les larves d'insectes constituent une source d'alimentation de premier plan dans les lieux de reproduction, tandis que les crustacés et les mollusques prennent davantage d'importance dans les lieux d'hivernage marins.

## **Taille et tendances des populations**

On dispose de peu d'information sur le nombre d'Arlequins plongeurs de la PHG qui se reproduisent au Canada, mais une estimation grossière laisse croire que ce nombre s'élèverait à environ 4 600 individus matures. Aucune estimation des tendances n'est disponible pour cette population hivernante. On estime qu'entre 3 226 et 3 420 adultes de la PHE passent l'hiver le long de la côte est de l'Amérique du Nord. Cette population hivernante est formée d'individus provenant exclusivement de lieux de reproduction canadiens. Bien qu'elle soit encore petite par rapport aux niveaux historiques, elle a augmenté depuis l'arrêt de la chasse, en 1990. On estime que la tendance de la population depuis 1981 (3 générations) pour les individus qui hivernent dans l'est de l'Amérique du Nord est à la hausse, avec une augmentation d'environ 5 % par année (environ 350 % au total).

## **Facteurs limitatifs et menaces**

La baisse du nombre d'Arlequins plongeurs aurait débuté principalement à cause de la chasse. Une interdiction de chasser l'espèce a été mise en œuvre depuis 1990 dans la plupart des régions de l'est du Canada, mais la chasse de subsistance et la mortalité accidentelle associée à la chasse d'autres espèces, dont les ampleurs sont inconnues, pourraient toujours entraver le rétablissement de l'Arlequin plongeur.

Certains rassemblements d'Arlequins plongeurs en mue et hivernants sont situés dans des secteurs de production et d'exploration pétrolières intensives, ainsi que le long de couloirs de navigation maritime nationaux et internationaux majeurs, ce qui accroît la vulnérabilité de l'espèce à la contamination et à la pollution par les hydrocarbures. Les rassemblements d'individus hivernants peuvent aussi être perturbés par la présence humaine (navigation de plaisance, pêche). Dans les lieux de reproduction, les aménagements hydroélectriques ainsi que l'exploitation minière et forestière pourraient aussi nuire à l'espèce. Enfin, le changement des conditions climatiques pourrait entraîner un déplacement vers le nord de l'aire d'hivernage de l'espèce dans l'est de l'Amérique du Nord.

## **Protection, statuts et classements**

La population de l'Est de l'Arlequin plongeur est désignée comme espèce « préoccupante » au Canada, aux termes de la *Loi sur les espèces en péril*. Au titre des lois provinciales, l'espèce est menacée (*Endangered*) au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse et vulnérable (*Vulnerable*) à Terre-Neuve-et-Labrador et au Québec. Elle est menacée (*Threatened*) dans le Maine. À Saint-Pierre-et-Miquelon, des activités sont en cours pour ajouter l'espèce à la liste des espèces en péril. Un plan de gestion a été mis en œuvre dans l'est du Canada, et une interdiction de chasser l'espèce est en vigueur dans la plupart des régions. La protection de l'habitat de l'Arlequin plongeur n'est pas très importante tant dans ses lieux d'hivernage que dans ses lieux de reproduction.

## RÉSUMÉ TECHNIQUE

### *Histrionicus histrionicus*

Arlequin plongeur  
Population de l'Est

Harlequin Duck  
Eastern Population

Répartition au Canada : Nunavut, Québec, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve-et-Labrador

### Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	10 ans
Y a-t-il un déclin continu observé du nombre total d'individus matures? - La population a augmenté.	Non
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures sur deux générations	Sans objet
Pourcentage estimé d'augmentation du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations - La PHE a augmenté d'environ 5 % par année en moyenne (350 % sur 30 ans), mais la tendance pour la PHG est inconnue.	Taux d'augmentation inconnu
Pourcentage prévu de changement du nombre total d'individus matures au cours des trois prochaines générations	Inconnu
Pourcentage observé, estimé, inféré ou présumé de changement du nombre total d'individus matures au cours de toute période de trois générations commençant dans le passé et se terminant dans le futur	Inconnu, mais généralement à la hausse
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé? - La PHE est en croissance; aucune information sur les tendances de la PHG, mais cette population semble stable. La chasse a pris fin, mais la mortalité accidentelle se poursuit à un faible degré; les risques de déversements catastrophiques d'hydrocarbures sont en hausse.	Sans objet
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

### Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	> 20 000 km <sup>2</sup>
Indice de zone d'occupation (IZO)	Inconnu, mais > 2 000 km <sup>2</sup>
La population totale est-elle gravement fragmentée?	Non
Nombre de localités -Fondé sur les lieux d'hivernage	Inconnu, mais > 100
Y a-t-il un déclin continu inféré de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu de l'indice de zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin continu du nombre de populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu du nombre de localités?	Non

Y a-t-il un déclin continu inféré et prévu de la superficie, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat? - Un déclin de la qualité de l'habitat (ressources alimentaires) pourrait avoir lieu dans la partie sud de l'aire d'hivernage en raison du changement climatique.	Possiblement
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

#### Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	Nombre d'individus matures
Population hivernant au Groenland (d'origine canadienne)	~ 4 000 à 10 000
Population hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord	~ 3 226 à 3 420
Total	~ 7 226 à 13 420

#### Analyse quantitative

Probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage	Données insuffisantes
---	-----------------------

#### Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

- Déversements catastrophiques d'hydrocarbures et mazoutage chronique
- Aménagements hydroélectriques
- Exploitation forestière et minière
- Mortalité accidentelle liée à la chasse (comprend la chasse de subsistance)
- Changement climatique

#### Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur (Groenland)	Apparemment non en péril
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle?	Possible; données insuffisantes

#### Nature délicate de l'information sur l'espèce

L'information concernant l'espèce est-elle de nature délicate?	Non
--	-----

#### Historique du statut

**COSEPAC** : La « population de l'Est » a été désignée en voie de disparition en avril 1990. Réexamen du statut : l'espèce a été désignée « préoccupante » en mai 2001 et en novembre 2013.

**Statut et justification de la désignation**

<b>Statut</b>	<b>Code alphanumérique</b>
Espèce préoccupante	Sans objet

**Applicabilité des critères**

**Critère A** (déclin du nombre total d'individus matures) : Sans objet. La tendance de la population est inconnue, mais probablement à la hausse.

**Critère B** (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Sans objet. Ne correspond pas au critère; la zone d'occurrence et la zone d'occupation dépassent les seuils établis.

**Critère C** (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Sans objet. La taille de la population dépasse les seuils établis.

**Critère D** (très petite population totale ou répartition restreinte) : Sans objet. La taille de la population, la zone d'occupation et le nombre de localités dépassent les seuils établis.

**Critère E** (analyse quantitative) : Non effectuée.

## PRÉFACE

Depuis la préparation du dernier rapport en 2001, beaucoup de données sur le cycle vital et le comportement de l'Arlequin plongeur dans l'est de l'Amérique du Nord ont été recueillies. Les efforts déployés pour protéger l'espèce ont également pris de l'ampleur. La présente mise à jour de l'évaluation de la population de l'Est de l'Arlequin plongeur confirme que la prise en compte d'une population hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord et d'une population hivernant au Groenland est valable aux fins de gestion de la conservation de l'espèce. Cependant, on ne dispose pas encore d'indications suffisantes pour reconnaître la présence de deux unités désignables distinctes dans l'est du Canada.



#### HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

#### MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

#### COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

#### DÉFINITIONS (2013)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'un autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

\* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

\*\* Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

\*\*\* Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

\*\*\*\* Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

\*\*\*\*\* Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.



Environnement  
Canada

Service canadien  
de la faune

Environment  
Canada

Canadian Wildlife  
Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

# Rapport de situation du COSEPAC

sur

## L'Arlequin plongeur *Histrionicus histrionicus*

Population de l'Est

au Canada

2013

## TABLE DES MATIÈRES

<b>DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE.....</b>	<b>4</b>
Nom et classification.....	4
Description morphologique.....	4
<b>RÉPARTITION.....</b>	<b>5</b>
Aire de répartition mondiale.....	5
Aire de répartition canadienne.....	6
Zone d'occurrence et zone d'occupation.....	10
Activités de recherche.....	10
Structure spatiale et variabilité de la population.....	12
<b>UNITÉS DÉSIGNABLES.....</b>	<b>12</b>
Importance de l'espèce .....	13
<b>HABITAT.....</b>	<b>13</b>
Besoins en matière d'habitat .....	13
Tendances en matière d'habitat .....	15
<b>BIOLOGIE.....</b>	<b>15</b>
Alimentation.....	15
Cycle vital et reproduction .....	16
Taux démographiques.....	17
Comportement et adaptabilité .....	19
Relations interspécifiques.....	19
<b>TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....</b>	<b>19</b>
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	19
Abondance .....	20
Fluctuations et tendances.....	21
Analyse de viabilité de la population.....	22
Immigration de source externe .....	22
<b>MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS.....</b>	<b>25</b>
Pollution.....	25
Destruction ou dégradation de l'habitat .....	26
Nombre de localités.....	29
<b>PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS.....</b>	<b>30</b>
Statuts et protection juridiques .....	30
Statuts et classements non juridiques .....	30
Protection et propriété de l'habitat .....	32
<b>REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....</b>	<b>33</b>
<b>SOURCES D'INFORMATION.....</b>	<b>33</b>
<b>SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT.....</b>	<b>42</b>

### **Liste des figures**

Figure 1. Aires de nidification et d'hivernage de l'Arlequin plongeur en Amérique du Nord; d'après Robertson et Goudie (1999).....	6
Figure 2. Aires de reproduction et d'hivernage des Arlequins plongeurs provenant de l'est du Canada. Carte tirée de Souliere et Thomas (2009).....	7

Figure 3. Principaux lieux de mue de l'Arlequin plongeur dans l'est de l'Amérique du Nord (Thomas et Robert, 2001). La carte ne montre pas les lieux de mue situés dans les régions côtières du Groenland. ....	11
Figure 4. Tendances des effectifs d'Arlequins plongeurs hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord (Canada, États-Unis et Saint-Pierre-et-Miquelon), d'après les données du Recensement des oiseaux de Noël (1970 à 2011). Les valeurs sont exprimées comme étant le nombre d'individus par cercle de dénombrement (logarithme naturel) de manière à tenir compte de l'augmentation du nombre de dénombrements réalisés au fil du temps.....	24

#### **Liste des tableaux**

Tableau 1. Sommaire des individus dénombrés lors de relevés hivernaux ciblés dans les principaux lieux d'hivernage de l'Arlequin plongeur au Canada atlantique, entre la mi-février et la mi-mars/fin-mars de 2001 à 2013.....	23
Tableau 2. Estimation du nombre d'Arlequins plongeurs hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord. ....	23
Tableau 3. Classements attribués à la population de l'Est de l'Arlequin plongeur en Amérique du Nord (NatureServe, 2012). ....	31

## DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

### Nom et classification

L'Arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*) est un canard de mer de la tribu des Mergini, qui comprend les canards qui passent de longues périodes de leur cycle vital dans les milieux marins, où ils plongent pour s'alimenter. En anglais, le nom de l'espèce est *Harlequin Duck*; en inuktitut, *Satjugiame Kotsiutik*; en innu-aimun, *Nutshipaustukueshish*; en béothuk, *Mammadronit*; en passamaquoddy, *Pitapsq*. Les noms familiers anglais utilisés dans le Canada atlantique sont *lords and ladies*, *ladybird*, *white-eyed diver* et *rock duck*.

Historiquement, l'Arlequin plongeur a été séparé en deux sous-espèces d'après des différences subtiles de taille et de plumage (Brooks, 1915) : la sous-espèce de l'Atlantique, *H. histrionicus histrionicus*, et celle du Pacifique, *H. histrionicus pacificus*. Bien que l'information dont on dispose actuellement soit insuffisante pour appuyer la distinction de ces sous-espèces (Palmer, 1976; Robertson et al., 2008), de récents travaux non publiés par Scribner et al. (1998, 2000) indiquent qu'il y aurait des différences génétiques claires entre les populations du Pacifique et de l'Est.

### Description morphologique

L'Arlequin plongeur est un petit canard de 33 à 46 cm de long. Les mâles pèsent en moyenne 650 g et sont plus gros que les femelles, qui font en moyenne 450 g. Le plumage nuptial du mâle adulte est très distinctif : le corps est de couleur bleu ardoise avec des raies blanches, et les flancs sont de couleur marron foncé. La tête présente une tache ronde distinctive derrière l'œil, et un large croissant blanc situé devant l'œil se prolonge sur le sommet de la tête, bordé de noir et de marron. Des bandes et un collier interrompu blancs sur la poitrine et le cou sont bordés de lignes noires. La femelle possède un plumage brun avec une poitrine tachetée et un ventre pâle. La tête présente une petite tache blanche au-dessus de l'œil et, comme chez le mâle, une tache blanche circulaire près de l'oreille. On peut observer des taches blanches variables devant l'œil (Robertson et Goudie, 1999). Durant la mue annuelle, le plumage du mâle varie, et celui-ci ressemble souvent à la femelle; en outre, les mâles immatures prennent de plus en plus l'apparence d'individus matures durant la période d'hiver et de printemps (Smith et al., 1998; Robertson et Goudie, 1999).

Les Arlequins plongeurs femelles et juvéniles ainsi que les mâles en mue sont quelquefois confondus avec les Macreuses à front blanc (*Melanitta perspicillata*) femelles ou en mue et avec les Petits Garrots (*Bucephala albeola*) femelles. La femelle du Petit Garrot possède une seule tache sur la tête alors que l'Arlequin plongeur en a deux, parfois trois. Le profil et la taille du bec distinguent l'Arlequin plongeur de la Macreuse à front blanc (voir Robertson et Goudie, 1999).

## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

À l'échelle mondiale, l'Arlequin plongeur se reproduit dans l'est et l'ouest de l'Amérique du Nord, dans le sud-est de la Russie, au Japon, au Groenland et en Islande (Robertson et Goudie, 1999). Les populations de l'ouest et de l'est de l'Amérique du Nord sont complètement isolées sur le plan géographique (figure 1). La population de l'ouest se reproduit de l'Alaska au Montana, en passant par le Yukon, la Colombie-Britannique et les États de Washington et de l'Oregon. Elle passe l'hiver le long de la côte nord-ouest de l'Amérique du Nord.

Dans l'est, la population hivernant en Amérique du Nord sur les côtes du Groenland est composée d'individus provenant du nord-est du Canada et du Groenland (figure 1).

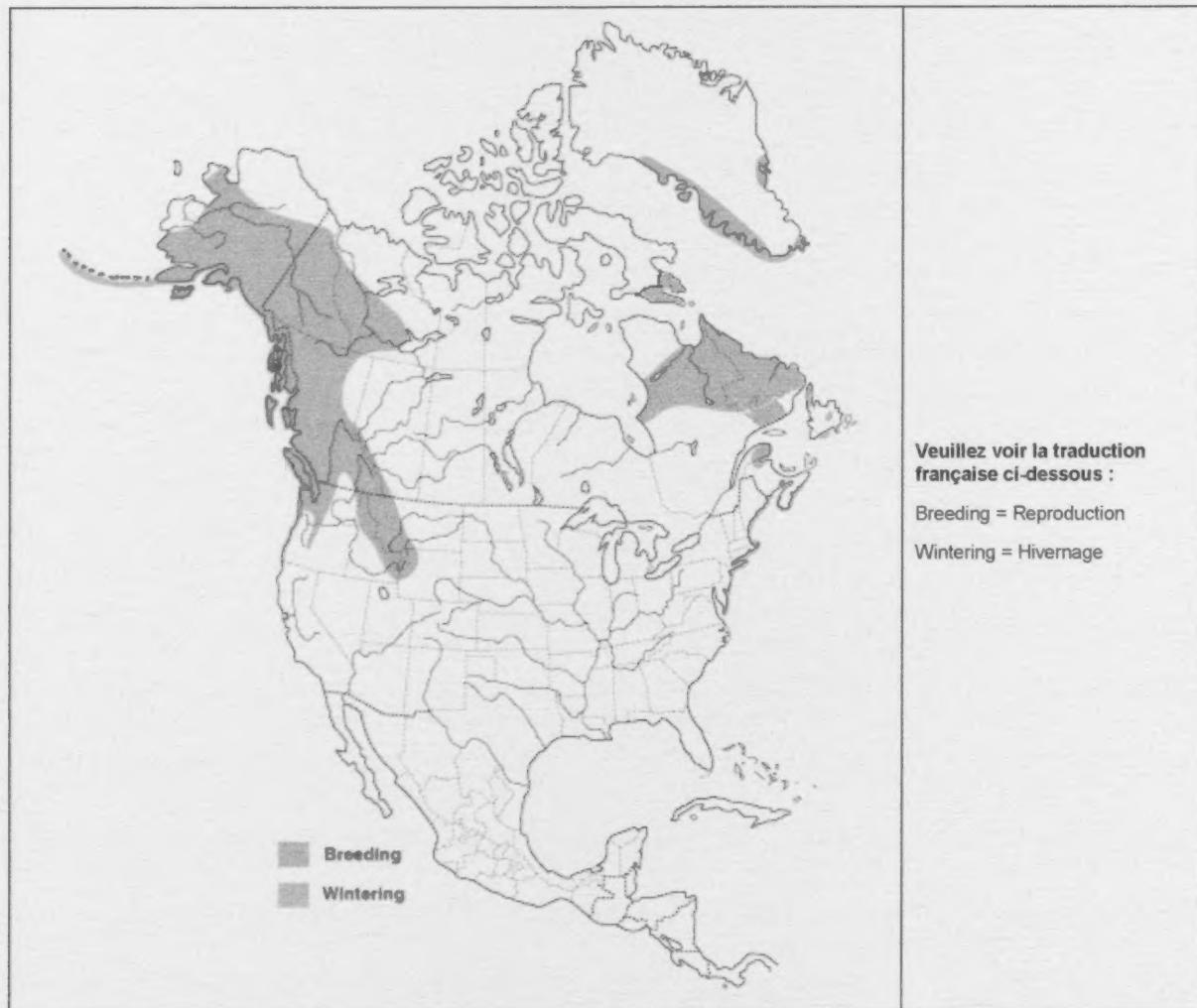
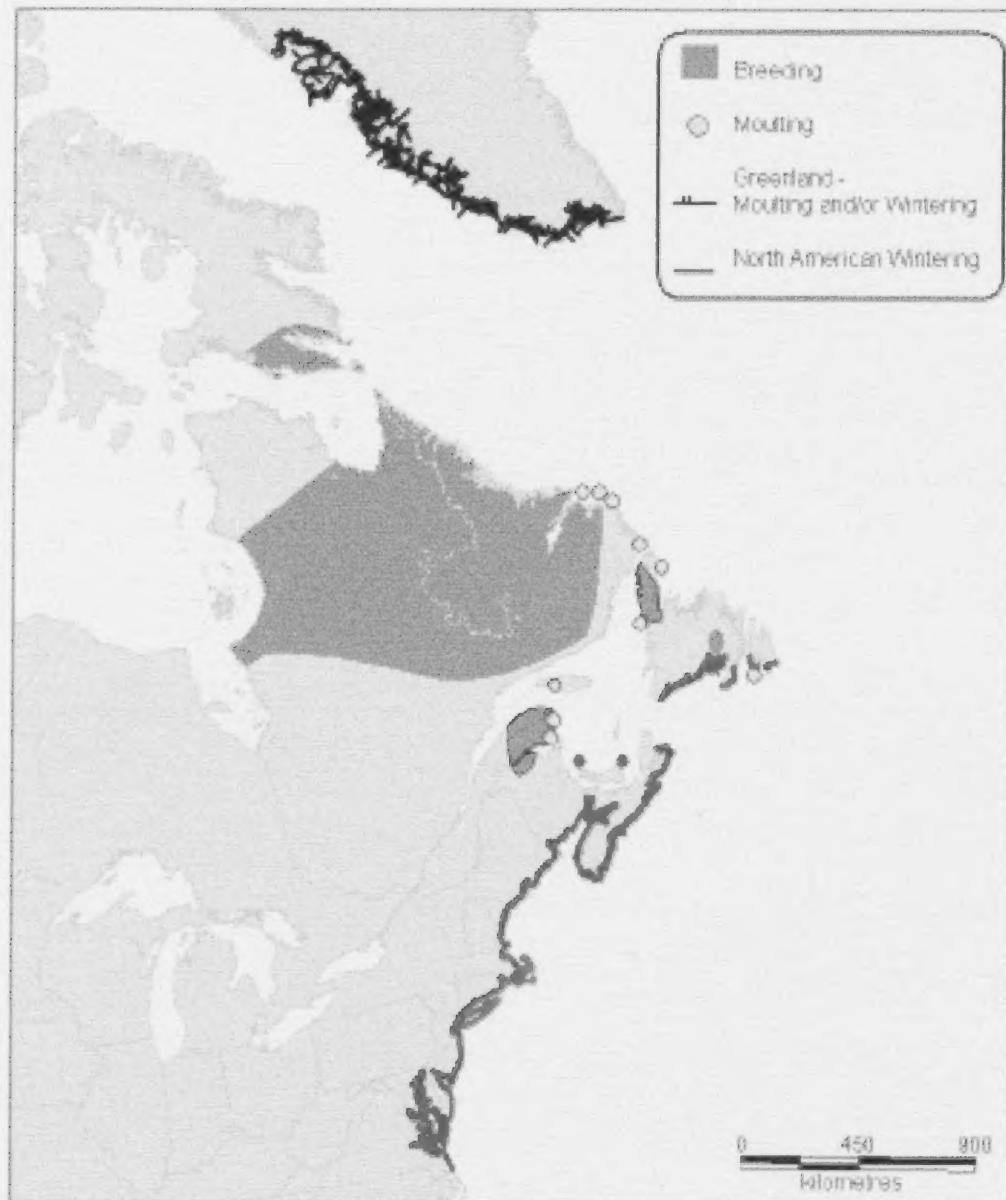


Figure 1. Aires de nidification et d'hivernage de l'Arlequin plongeur en Amérique du Nord; d'après Robertson et Goudie (1999).

### Aire de répartition canadienne

La population relativement grande d'Arlequins plongeurs qui occupe l'ouest du Canada se reproduit en Alberta et en Colombie-Britannique. Elle est géographiquement isolée et apparemment distincte sur le plan génétique par rapport à la population de l'est du Canada (Scribner et al., 2000). Cette dernière, qui fait l'objet du présent rapport, se reproduit au Labrador, dans l'île de Terre-Neuve, au Nouveau-Brunswick, au Québec et au Nunavut (figure 2). Dans l'est, les Arlequins plongeurs se séparent en deux grandes populations selon leur lieu d'hivernage : la population hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord (PHE) et la population hivernant au Groenland (PHG; voir ci-dessous et **Structure spatiale et variabilité de la population**).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

Breeding = Reproduction

Moult = Mue

Greenland – Moult and/or Wintering = Groenland – mue et/ou hivernage

North American Wintering = Hivernage ailleurs en Amérique du Nord

Figure 2. Aires de reproduction et d'hivernage des Arlequins plongeurs provenant de l'est du Canada. Carte tirée de Souliere et Thomas (2009).

### Population hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord (reproduction et hivernage)

La PHE est entièrement constituée d'individus provenant de l'est du Canada. L'aire de reproduction de cette population comprend le centre du Labrador, du bras Hamilton vers le sud, certaines parties de Terre-Neuve et le cours supérieur de cours d'eau de la Côte-Nord du Québec (figure 2). Elle englobe aussi les individus qui se reproduisent en Gaspésie, au Québec (Brodeur *et al.*, 2008; Savard *et al.*, 2008) et s'étend vers le sud jusque dans le nord du Nouveau-Brunswick (Boyne, 2008). La péninsule Great Northern de Terre-Neuve compte une population reproductrice établie (Gilliland *et al.*, 2008), et l'observation d'une femelle accompagnée de ses canetons le long de la rivière Bay du Nord (au sud du lac Medonnegonix) a confirmé la reproduction de l'espèce dans le sud-est de Terre-Neuve (Thomas et Robert, 2001; figure 2).

Les individus de la PHE passent l'hiver en groupes dans des lieux établis historiquement le long de la côte est de l'Amérique du Nord, depuis Terre-Neuve jusqu'à la Virginie (Mittelhauser, 2000; figure 2). Un peu plus de la moitié de la PHE hiverne aux États-Unis, principalement dans les régions de la baie Jericho, de la baie Penobscot et de l'Isle au Haut, dans le Maine. Des populations généralement plus petites passent régulièrement l'hiver le long de la côte sud de Terre-Neuve, soit du cap St. Mary's, dans l'est, à Ramea, dans l'ouest. On trouve aussi régulièrement des Arlequins plongeurs en hiver sur la côte atlantique et dans la zone côtière de la baie de Fundy en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick. Quelques individus hivernent aussi dans le sud du Québec, particulièrement dans la région de la baie des Chaleurs, sur la rive sud de la Gaspésie (Savard *et al.*, 2008) et ailleurs le long du corridor du fleuve Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais (Thomas et Robert, 2001). Au cours de la dernière décennie, on a signalé un nombre accru d'individus qui passaient l'hiver à Saint-Pierre-et-Miquelon (Territoire français; B. Letournel, 2012, comm. pers.). Bien qu'ils soient encore rares, des Arlequins plongeurs (qui appartiendraient à la PHE) de plus en plus nombreux ont été signalés en hiver dans l'est des Grands Lacs.

### Population hivernant au Groenland (reproduction et hivernage)

Au Groenland, l'Arlequin plongeur se reproduit aussi loin au nord que 72° 30' N sur la côte ouest, ainsi qu'à quelques sites de la côte est, jusqu'à environ 66° N (figure 1). Au Canada, l'aire de reproduction de la PHG comprend le nord du Labrador et le centre-nord du Québec (Morneau *et al.*, 2008). L'espèce se reproduit aussi à faible densité au Nunavut dans le sud de l'île de Baffin (Soper, 1946; Mallory *et al.*, 2001, 2004, 2008; figure 2). On présume que les Arlequins plongeurs de ces régions hivernent dans le sud du Groenland (Mallory *et al.*, 2008). Tous les Arlequins plongeurs qui se reproduisent au Groenland passeraient l'hiver le long de la côte sud-ouest du Groenland (Merkel *et al.*, 2002; Boertmann, 2003, 2008). La PHG comprend des individus qui proviennent du Canada et du Groenland, mais on ne dispose d'aucune bonne estimation de leurs proportions relatives.

### Répartition en période de mue

Après la période de nidification, les Arlequins plongeurs de l'est entreprennent une migration pour aller muer dans des régions extracôtières souvent situées très loin de leurs lieux de reproduction et d'hivernage. Les lieux de mue de la PHE sont généralement situés bien au nord des lieux d'hivernage, tandis que ceux de la PHG se trouvent à des latitudes similaires. La plupart des Arlequins plongeurs de la PHE muent le long de la côte de Terre-Neuve, dans le centre et le sud du Labrador et au Québec (Trimper *et al.*, 2008; figure 3).

Au Labrador, les principaux lieux de mue comprennent l'île Tumbledown Dick, les îles Stag, les îles Gannet et la baie Saint-Pierre. À Terre-Neuve, les îles Grey, l'île Stearing et le cap St. Mary's sont également des lieux de mue connus (Thomas, 2008). La côte du Québec compte plusieurs lieux de mue, situés à l'île Bonaventure, à l'île d'Anticosti, dans la région de Newport et Port-Daniel et dans le parc national Forillon (Savard *et al.*, 2008). Certaines femelles de la PHE muent aussi à l'Isle au Haut, dans le Maine (Mittelhauser, comm. pers.). Par ailleurs, au moins quelques mâles migrent dans le sud-ouest du Groenland pour muer après la reproduction, avant de parcourir de longues distances afin de passer l'hiver avec les femelles dans l'aire d'hivernage de la PHE (Robert *et al.*, 2008).

Les Arlequins plongeurs de la PHG se déplacent pour muer après la reproduction sur la côte sud-ouest du Groenland (Mosbech *et al.*, 1996; Boertmann, 2003, 2008), région où ils hivernent également, et, possiblement, au Labrador.

### Haltes migratoires

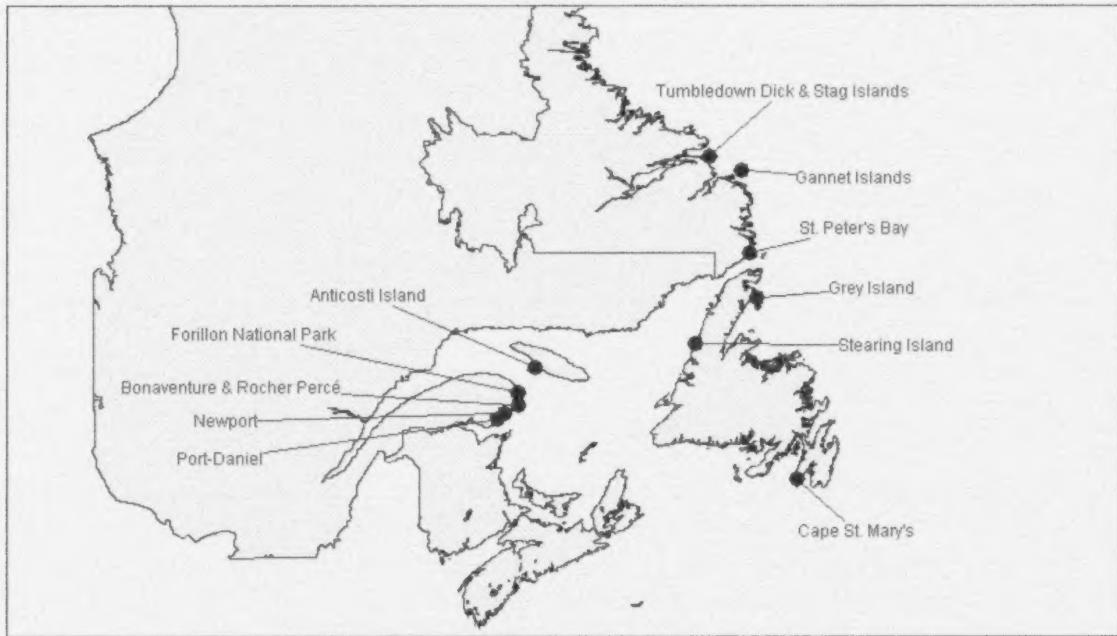
D'après Souliere et Thomas (2009), les Arlequins plongeurs en migration de printemps et d'automne utiliseraient les régions côtières de Terre-Neuve et du sud du Labrador comme haltes migratoires. On pense qu'ils font halte au Labrador avant les périodes de reproduction et de mue. Les haltes précédant la reproduction au printemps ont principalement lieu dans les régions côtières du Labrador, soit de la région de Natuashish au fjord Saglek, au nord. Les individus qui se reproduisent au Labrador et qui muent au Groenland feraient halte dans les régions côtières du nord du Labrador avant de partir pour le Groenland. Les principales haltes migratoires précédant la mue comprennent l'archipel de Nain ainsi que la région côtière qui s'étend du fjord Nachvak au cap Chidley, au nord. La pointe de la Gaspésie constitue également une halte migratoire pour les individus de la PHE au cours de la migration printanière (Brodeur *et al.*, 1999; Robert *et al.*, 2008; Savard *et al.*, 2008). Dans le golfe du Saint-Laurent, la région des îles de la Madeleine est aussi utilisée par l'espèce comme halte migratoire printanière (F. Shaffer, comm. pers., 2013).

## **Zone d'occurrence et zone d'occupation**

La zone d'occurrence pour les lieux de reproduction canadiens ne peut être calculée de manière précise à l'heure actuelle, en raison des incertitudes associées à la délimitation de l'aire de répartition de l'espèce. Toutefois, la zone d'occurrence serait inférieure à 20 000 km<sup>2</sup>, d'après la méthode du plus petit polygone convexe. Il est également impossible pour l'instant de calculer l'indice de zone d'occupation (IZO) pour les lieux de reproduction selon un maillage de 2 km x 2 km, mais la taille de la population et le caractère étendu et dispersé des lieux de reproduction sur de grandes superficies laissent croire que les valeurs d'IZO seraient supérieures à 2 000 km<sup>2</sup>. En raison du comportement gréginaire de l'Arlequin plongeur durant l'hiver, l'IZO calculé pour les lieux d'hivernage serait inférieur à celui qui serait établi pour les lieux de reproduction, mais il serait aussi supérieur à 2 000 km<sup>2</sup> d'après le nombre de lieux d'hivernage primaires et secondaires situés au Canada et aux États-Unis, ainsi qu'au Groenland.

## **Activités de recherche**

Au cours des dernières décennies, les activités visant à situer les concentrations d'Arlequins plongeurs ont augmenté. D'après les relevés aériens des populations de canards de mer, il est peu probable que de nouvelles concentrations soient détectées. Néanmoins, celles dont on connaît l'existence sont relativement peu surveillées dans l'est du Canada. Les activités de recherche visant l'aire de reproduction ont été réalisées en hélicoptère, à basse altitude, par des observateurs d'expérience. Bien que de tels relevés permettent de couvrir de grandes zones éloignées, ils ne permettent pas d'établir des tendances statistiques en ce qui concerne le nombre de couples nicheurs (voir par exemple Trimper *et al.*, 2008). Les activités de recherche visant cette espèce sont plus facilement réalisées en hiver, quand les individus sont concentrés dans des secteurs précis. Des précisions sur le sujet sont fournies plus bas à la section **Activités et méthodes d'échantillonnage**.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

Tumbledown Dick & Stag Islands = Île Tumbledown Dick et îles Stag

Gannet Islands = îles Gannet

St. Peter's Bay = Baie Saint-Pierre

Anticosti Island = île d'Anticosti

Grey Island = île Grey

Forillon National Park = Parc national Forillon

Stearing Island = île Stearing

Bonaventure & Rocher Percé = île Bonaventure et rocher Percé

Cape St. Mary's = Cap St. Mary's

Figure 3. Principaux lieux de mue de l'Arlequin plongeur dans l'est de l'Amérique du Nord (Thomas et Robert, 2001). La carte ne montre pas les lieux de mue situés dans les régions côtières du Groenland.

## Structure spatiale et variabilité de la population

Les observations laissent croire à une structuration de la population basée sur les habitudes migratoires et les déplacements des Arlequins plongeurs dans l'est de l'Amérique du Nord. Les mâles capturés et munis d'un émetteur satellitaire dans le nord du Labrador et du Québec (appartenant à la PHG) ont migré vers le nord du Labrador avant de se rendre au Groenland, où on présume qu'ils ont mué et passé l'hiver (Brodeur *et al.*, 2002; Morneau *et al.*, 2008). Les mâles qui faisaient halte sur la côte dans le parc national Forillon, au Québec, et qui ont été munis d'émetteurs satellitaires sont demeurés sur place ou ont migré à Terre-Neuve ou au Labrador pour se reproduire et/ou muer (Brodeur *et al.*, 2002). Les mâles de la PHE capturés en hiver dans la baie Jericho, dans le Maine, ont migré vers le nord pour se reproduire en Gaspésie, au Québec, et dans la région du bras Hamilton, au Labrador. Même si certains individus se sont déplacés plus tard dans le sud-ouest du Groenland pour muer après la période de reproduction, ils sont quand même retournés dans le Maine pour passer l'hiver (Robert *et al.*, 2008). Au sein de la population de l'Est des Arlequins plongeurs, les résultats des études génétiques préliminaires indiquent aussi une structuration génétique, mais celle-ci ne semble pas directement liée aux lieux d'hivernage (Scribner *et al.*, 1998, 2000; Scribner, données inédites).

La philopatrie vis-à-vis des lieux d'hivernage est très élevée chez l'Arlequin plongeur (Breault et Savard, 1999; Mittelhauser, 2000; Robertson *et al.*, 1999, 2000). Même dans les limites des lieux d'hivernage locaux, les individus démontrent un fort attachement à des portions spécifiques du littoral (Robertson *et al.*, 1999). De plus, les couples sont formés (ou se retrouvent) dans les lieux d'hivernage et se maintiennent dans les lieux de reproduction (Smith *et al.*, 2000), d'où une monogamie à long terme (Robertson et Goudie, 1999; Cooke *et al.*, 2000; Robertson *et al.*, 2000). La séparation durant la période d'hiver du cycle annuel, quand les couples se forment, combinée à l'existence de sites d'hivernage distincts et à la nature philopatrique des Arlequins plongeurs vis-à-vis de leurs lieux d'hivernage, signifie que la PHE et la PHG demeurent largement isolées l'une de l'autre sur les plans démographique et génétique (voir Esler, 2000; Thomas et Robert, 2001). Cependant, aussi faible soit-il, le mélange qui semble avoir lieu entre la PHE et la PHG signifie que les deux populations se comportent comme une métapopulation (Thomas *et al.*, 2008).

## UNITÉS DÉSIGNABLES

Dans le rapport de situation précédent, on disposait de trop peu d'indications pour établir l'existence de deux unités désignables dans l'est du Canada (Thomas et Robert, 2001). Les données actuelles sont encore insuffisantes pour appuyer l'existence de plus d'une unité désignable (p. ex., voir Brodeur *et al.*, 2002; Thomas *et al.*, 2008).

Dans l'est de l'Amérique du Nord, on n'a décelé aucune différence de morphologie significative sur le plan biologique entre les individus de la PHG et de la PHE (Robertson *et al.*, 2008). Il existe une certaine structuration génétique (Scribner *et al.*, 2000; K. Scribner, données inédites, 2013), mais peu de données indiquent une différenciation génétique entre la population hivernant au Groenland et celle hivernant dans le Maine. Les résultats laissent plutôt croire à l'existence de deux unités de gestion (V. Friesen et K. Scribner, comm. pers., 2013). En effet, aux fins de la conservation, il y a de bonnes raisons de prendre en compte l'existence de deux unités de gestion correspondant à des aires d'hivernage distinctes, soit la PHE et la PHG.

Les résultats du baguage et de la télémétrie satellitaire indiquent qu'une zone de chevauchement existe durant la période de reproduction entre ces deux sous-populations dans le centre du Labrador (Thomas *et al.*, 2008) et, possiblement, dans le centre du Québec. À l'heure actuelle, il est impossible de cartographier clairement la division des deux unités de gestion durant la période de reproduction.

### **Importance de l'espèce**

Les Arlequins plongeurs sont uniques parmi la sauvagine nord-américaine. Ils occupent des cours d'eau aux eaux claires et rapides, et se déplacent avec une apparente facilité dans les eaux turbulentes. En ce qui concerne les connaissances traditionnelles autochtones, les Innus du Labrador appellent cette espèce *Nutshipaustukueshish*, ce qui signifie « celui qui aime les rapides ». À Kimmirut, sur l'île de Baffin, les chasseurs locaux appellent l'Arlequin plongeur *Turngaviaq*, et ont fourni d'importants renseignements sur sa répartition et ses effectifs (Mallory *et al.*, 2001, 2008). Quelques Arlequins plongeurs sont périodiquement prélevés dans la chasse de subsistance au Groenland, où ils servent à la confection des courtepointes traditionnelles en peaux d'oiseaux (Boertmann, 2008).

## **HABITAT**

### **Besoins en matière d'habitat**

#### Habitat de reproduction

L'Arlequin plongeur préfère les eaux peu profondes au débit rapide avec des concentrations d'invertébrés aquatiques et un couvert adjacent pour la nidification (Palmer, 1976), mais l'habitat de nidification et l'habitat d'élevage peuvent différer selon les endroits. Sur certains cours d'eau, les femelles ont tendance à nicher près des eaux rapides, mais elles se déplacent vers des eaux plus lentes pour élever leurs petits une fois les œufs éclos (Kuchel, 1977; Cassirer et Groves, 1994). Sur d'autres cours d'eau, l'Arlequin plongeur élève ses petits à l'endroit occupé avant et durant l'incubation (Robertson et Goudie, 1999).

Les nids sont principalement faits de duvet. Bien que certains soient aménagés dans des cavités d'arbres, la plupart sont aménagés sur le sol à proximité de l'eau, dans diverses situations : ils peuvent être situés sur des îles au milieu des cours d'eau, jusqu'à une distance de 100 m de la rive, ou à des altitudes élevées (de 30 à 40 m) au-dessus de l'eau à l'embouchure des gorges et des ravins (Robertson et Goudie, 1999).

Au Labrador, les Arlequins plongeurs observés au fjord Hebron utilisaient des cours d'eau étroits aux rives escarpées. Les cours d'eau occupés avaient également tendance à avoir un pH plus élevé que les autres, et présentaient des îles et des rives à la végétation plus abondante (Cassirer *et al.*, 1993; Rodway, 1998). À Terre-Neuve, l'Arlequin plongeur exploite les rapides, les radiers et les plats courants, et est particulièrement associé aux tributaires et exutoires parsemés de blocs rocheux des lacs et étangs. Les grandes quantités de roches submergées complètement ou partiellement offrent une superficie accrue pour la fixation des larves d'insectes, et le mouvement de l'eau entre les roches assure un taux élevé d'oxygénation, facteur important pour les insectes qui se nourrissent par filtration (Goudie et Gilliland, 2008).

En Gaspésie, Brodeur *et al.* (1998) ont constaté que les familles d'Arlequins plongeurs utilisaient des rapides peu profonds à substrat de galets et végétation en surplomb en forêt mature. Sur les rivières Port-Daniel et Sainte-Anne, des familles ont été observées sur des tronçons de 4 à 10 m et de 10 à 30 m de largeur, respectivement (Brodeur *et al.*, 1998). Certaines couvées sont aussi élevées dans des milieux côtiers du nord du Labrador (I. Goudie, obs. pers.).

### Habitat d'hivernage

Les Arlequins plongeurs passent l'hiver le long des côtes océaniques extérieures rocheuses, où la mer frappe le littoral (Goudie et Ankney, 1988). Ils s'alimentent à proximité de récifs subtidiaux ou sur ceux-ci, et près du rivage à proximité de promontoires exposés et d'archipels (Palmer, 1949; Bengtson, 1966; Goudie, 1999; Robertson et Goudie, 1999). Ils se rassemblent sur leurs rochers préférés, et peuvent former de grands groupes dans les milieux côtiers riches en nourriture (Robertson et Goudie, 1999). La distance moyenne par rapport au rivage était de  $11 \text{ m} \pm 3$  (écart-type) dans une étude effectuée à Terre-Neuve (Goudie et Ankney, 1986), dans des eaux d'une profondeur inférieure à 10 m (Robertson et Goudie, 1999). Les densités d'Arlequins plongeurs observées à la baie Jericho, dans le Maine, étaient corrélées positivement avec l'exposition aux vagues, négativement avec la quantité de gravier intertidal et l'habitat de plage rocheuse et positivement avec la densité d'amphipodes interstitiels (Mittelhauser, 2000).

### Habitat de mue et de migration

Pour leurs lieux de mue et leurs haltes migratoires, les Arlequins plongeurs choisissent généralement des milieux côtiers rocheux semblables à leurs lieux d'hivernage (Robertson et Goudie, 1999). Au sein de la PHE, les lieux de mue sont constitués d'îles extracotières et de promontoires généralement situés au nord des lieux de rassemblement d'hiver, mais à certains sites, comme au cap St. Mary's (Terre-Neuve), un petit nombre d'individus muent à des endroits où de plus grands groupes se rassemblent ensuite pour passer l'hiver (Thomas et Robert, 2001).

### Tendances en matière d'habitat

Les aménagements hydroélectriques, les pratiques forestières et l'exploitation minière menacent l'habitat de reproduction de l'Arlequin plongeur (Robertson et Goudie, 1999; Souliere et Thomas, 2009). Toutefois, l'étendue de ces modifications du paysage n'a pas été quantifiée, et aucune tendance n'a été établie à cet égard. En outre, il est possible que le Gulf Stream se soit étendu plus au nord le long de la côte est de l'Amérique du Nord au cours des dernières décennies, ce qui peut avoir réduit la qualité des milieux côtiers froids que priviliege l'Arlequin plongeur. La section **Menaces et facteurs limitatifs** fournit des précisions sur ces questions.

## BIOLOGIE

### Alimentation

Dans les lieux de reproduction, l'Arlequin plongeur se nourrit principalement d'invertébrés aquatiques d'eau douce, comme les chironimidés (Robertson et Goudie, 1999), tandis qu'il consomme surtout des invertébrés marins subtidiaux et intertidaux dans les milieux marins (Goudie et Ankney, 1986). Cottam (1939) a évalué le régime alimentaire de 63 Arlequins plongeurs adultes (surtout des individus de l'ouest) tout au long de l'année en Amérique du Nord, et a estimé que le régime alimentaire de l'espèce était constitué à 57,1 % de crustacés, à 24,7 % de mollusques, à 10,2 % d'insectes, à 2,4 % d'échinodermes et à 2,4 % de poissons. Hors de la période de reproduction, l'Arlequin plongeur se nourrit principalement de crustacés (décapodes, amphipodes, isopodes, cirripèdes) et de mollusques (gastropodes, polyplacophores, bivalves) marins, et complète son alimentation par une variété d'autres proies marines, comme des poissons, des œufs de poisson, des insectes, des échinodermes et des concombres de mer (Robertson et Goudie, 1999).

Robert et Cloutier (2001) ont prélevé 42 échantillons de fèces auprès d'Arlequins plongeurs capturés sur des cours d'eau de reproduction dans le nord du Québec, au Labrador et à Terre-Neuve, et déterminé que les chironomidés constituaient le type de proies le plus important pour l'espèce en termes de volume. Les chironomidés représentaient aussi le taxon le plus abondant dans les échantillons d'organismes benthiques recueillis dans la rivière Torrent, dans le nord de Terre-Neuve (Goudie et Gilliland, 2008).

L'Arlequin plongeur utilise aussi beaucoup les rivages inondés des lacs qui présentent une forte abondance de larves d'éphéméroptères (éphémères) dans son habitat du printemps, dans le centre du Labrador (Goudie et Jones, 1999, 2001). Des individus ont été observés en train de se nourrir de phryganes en émergence sur des petits lacs et des étangs dans le nord de Terre-Neuve (Goudie et Gilliland, 2008).

### **Cycle vital et reproduction**

L'Arlequin plongeur est semblable à d'autres espèces de canards de mer en ce qu'il présente une maturité sexuelle tardive, une faible productivité annuelle, un succès de reproduction variable et une grande longévité (Goudie *et al.*, 1994b). Quoiqu'on ait observé des femelles se reproduire dès l'âge de un an, le succès de reproduction a tendance à être faible jusqu'à l'âge d'au moins cinq ans. De la même manière, les mâles peuvent trouver une partenaire sexuelle dès l'âge de deux ans, mais ne forment souvent pas de couples avant l'âge de trois ans ou plus.

L'Arlequin plongeur élève une couvée par saison (Robertson et Goudie, 1999). Le nombre moyen d'œufs par couvée varie légèrement dans l'aire de répartition de l'espèce : moyenne en Islande : 5,7 œufs (Bengtson, 1972); moyenne dans le centre-sud de l'Alaska :  $6,1 \pm 0,9$  (écart-type) ( $n = 7$ ; Crowley, 1999); moyenne dans l'Oregon :  $5,2 \pm 1,2$  (écart-type) ( $n = 21$ ; Bruner, 1997). On dispose de peu d'information sur le nombre d'œufs par couvée dans l'est de l'Amérique du Nord. Brodeur *et al.* (1998) ont signalé la présence de deux nids contenant quatre œufs et d'un nid contenant sept œufs en Gaspésie, au Québec.

La proportion de femelles qui réussissent à élever des jeunes jusqu'à l'envol varie annuellement et, dans certaines années, il peut y avoir échec très étendu de la reproduction (Reichel *et al.*, 1997; Goudie et Jones, 2005). Goudie et Jones (2005) ont avancé que les années de très faible productivité n'étaient pas liées à un report de la reproduction, mais à l'échec de nidification. Le succès de reproduction peut toutefois être relativement élevé sur certains cours d'eau, ce qui permet l'établissement de populations sources pour de grandes régions géographiques (Goudie et Gililand, 2008).

Les Arlequins plongeurs femelles quittent les lieux de reproduction avec leurs jeunes, qu'elles mènent aux lieux de mue ou d'hivernage. Ce n'est que lorsque le groupe arrive à destination qu'il se sépare (Regehr *et al.*, 2001).

La philopatrie de l'espèce vis-à-vis de ses lieux d'hivernage est élevée (Robertson *et al.*, 2000), et c'est dans ces lieux que les couples se forment. La pariade commence en octobre et les oiseaux peuvent être monogames à long terme, les couples se retrouvant d'un hiver à l'autre et retournant se reproduire sur des tronçons de cours d'eau précis (Robertson et Goudie, 1999). Dans les lieux de reproduction, les mâles ou les femelles en couple chassent ou attaquent leurs congénères qui approchent de leurs lieux d'alimentation ou de repos (Bengtson, 1966; Inglis *et al.*, 1989; Squires *et al.*, 2007).

### Taux démographiques

Des taux de survie annuels ont été estimés pour l'Arlequin plongeur en Amérique du Nord (voir par exemple Cooke *et al.*, 2000; Mittelhauser, 2008; Thomas et Robertson, 2008). Comme ces estimations de la « survie apparente » sont fondées sur la réobservation d'individus préalablement bagués, elles se trouvent brouillées par les degrés d'émigration inconnus (Lebreton *et al.*, 1992). Les déplacements d'Arlequins plongeurs à l'échelle locale pourraient aussi être importants (Regehr, 2003). Par conséquent, les taux de survie ont tendance à être sous-estimés. D'autres complications sont associées à la perte ou à l'endommagement des bagues (Goudie *et al.*, en prép.).

Les estimations de la survie annuelle fondées sur la radiotélémétrie sont probablement plus fiables que celles qui sont fondées sur l'observation d'individus bagués, mais ces données sont rares. Pour la population de l'ouest de l'Amérique du Nord, Esler *et al.* (2000) ont estimé un taux de survie de  $0,837 \pm 0,029$  (erreur-type) pour les femelles adultes dans les zones non mazoutées de la baie Prince William, en Alaska.

Dans l'est, Goudie (2002, 2003, 2004) a bagué plus de 100 Arlequins plongeurs dans le centre du Labrador. D'après les réobservations de ces individus, les taux de survie apparents pour les femelles adultes étaient de  $0,795 \pm 0,065$  (erreur-type) (rivière Fig) et de  $0,857 \pm 0,132$  (erreur-type) (rivière Crooked). Pour les mâles adultes, les taux étaient de  $0,874 \pm 0,089$  (erreur-type) (rivière Fig) et de  $0,571 \pm 0,187$  (erreur-type) (rivière Crooked; Goudie et Jones, 2003). Le taux de survie des femelles locales (recrutement) à la rivière Fig était de  $0,876 \pm 0,212$  (erreur-type). L'estimation du recrutement des femelles à la rivière Fig, si elle est applicable à l'ensemble de la population, pourrait modifier considérablement les résultats de la modélisation de cette dernière.

Une autre étude concernant le taux de survie a été réalisée dans le plus grand site de mue connu de la PHE, soit les îles Gannet, au Labrador (Thomas et Robertson, 2008). Le taux de survie apparent a été estimé pour 113 Arlequins plongeurs mâles (deuxième année civile, N = 30; adultes, N = 83). Les taux de survie apparents des mâles de deuxième année civile étaient considérablement plus faibles ( $0,466 \pm 0,118$ ; intervalle de confiance à 95 % donné par le profil de vraisemblance : 0,256–0,689) que ceux des adultes ( $0,744 \pm 0,045$ ; 0,647–0,822), vraisemblablement en raison de la dispersion plus importante des jeunes.

Les taux de survie apparents annuels fondés sur la réobservation d'individus bagués dans l'aire de reproduction et dans les lieux de mue sont beaucoup plus élevés que les taux issus des programmes de réobservation d'individus bagués dans l'aire d'hivernage ( $0,66 \pm 0,04$  [erreur-type] pour les femelles adultes capturées à l'automne dans le Maine; Mittelhauser, 2008). Ce taux de survie estimé semble faible et, s'il est correct, il ne peut soutenir le nombre d'individus détectés dans le Maine durant l'hiver (L. Tudor, comm. pers.). La moyenne relativement faible des taux de survie apparents signalés dans le Maine (Mittelhauser, 2008) pourrait être brouillée par l'émigration.

Thomas et Robert (2001) ont conclu qu'il était impossible d'établir une estimation rigoureuse du recrutement et des taux de reproduction permettant le maintien d'une population viable. Souvent, la valeur des études de réobservation d'individus bagués réside davantage dans leur capacité de modéliser la survie apparente en rapport avec des covariables environnementales plutôt que dans la production d'estimations rigoureuses des taux de survie. Par exemple, Jones *et al.* (2002) ont lié statistiquement la survie apparente d'oiseaux de mer avec l'oscillation décennale du Pacifique. De même, les taux de survie apparents relativement faibles rapportés pour les Arlequins plongeurs mâles qui muent aux îles Gannet, au Labrador (Thompson et Robertson, 2008; voir plus haut), reflètent vraisemblablement une plus faible philopatrie vis-à-vis des lieux de mue au sein de la population de l'Est (voir Brodeur *et al.*, 2008), pour laquelle il n'y a pas chevauchement spatial entre mue et hivernage, contrairement à la population de l'ouest du Canada (Robertson et Goudie, 1999).

On dispose de peu d'information sur la longévité de l'Arlequin plongeur. Elle serait de plus de 10 ans, et se situe probablement entre 15 et 20 ans (Robertson et Goudie, 1999). La durée d'une génération peut être estimée selon la formule suivante : 1/mortalité des adultes + âge à la première reproduction. Les taux de survie annuels de l'Arlequin plongeur dans le détroit de Géorgie, en Colombie-Britannique, sont considérés comme la meilleure évaluation globale pour cette espèce, d'après les réobservations d'individus bagués (mâles :  $0,869 \pm 0,011$  [erreur-type]; femelles :  $0,796 \pm 0,019$  [erreur-type]; Goudie *et al.*, en prép.). Si on prend la moyenne de ces taux de survie annuels pour les mâles et les femelles, soit 0,83, et si on présume que la première reproduction a lieu entre 3 et 5 ans (voir plus haut), la durée d'une génération serait de 9 à 12 ans. Une durée de génération de 10 ans semble appropriée pour une espèce caractérisée par une maturité sexuelle tardive, une faible fécondité annuelle et une grande longévité.

## Comportement et adaptabilité

Certains éléments du comportement de l'Arlequin plongeur peuvent entraîner une vulnérabilité accrue aux perturbations, à la chasse et aux événements catastrophiques, l'espèce fréquentant les zones littorales et étant peu farouche. De plus, l'Arlequin plongeur est hautement social et a tendance à faire montre d'une grande fidélité à ses sites, en particulier en dehors de la période de reproduction (Robertson *et al.*, 1999; Robertson et Goudie, 1999).

## Relations interspécifiques

En dehors de la période de reproduction, l'Arlequin plongeur se mêle fréquemment à des groupes de canards de mer plus gros (avec lesquels il peut entrer en concurrence), notamment des Eiders communs, des Macreuses à front blanc et des Macreuses noires (*Melanitta nigra*), dans l'est de l'Amérique du Nord (Goudie et Ankney, 1988). On sait aussi que différentes espèces de laridés (*Larus spp.*) de grande taille harcèlent les Arlequins plongeurs et volent leur nourriture (Robertson et Goudie, 1999). Dans l'est de l'Amérique du Nord, les poissons peuvent également livrer à l'espèce une concurrence pour les invertébrés dans les lieux de reproduction (Robertson et Goudie, 1999).

Les rapaces et les mustélidés s'attaquent aux adultes et aux canetons. Robertson et Goudie (1999) indiquent que la prédation pourrait constituer une source importante de mortalité chez les femelles et les canetons, et expliquerait probablement les différences de taux de mortalité entre mâles et femelles.

## TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

### Activités et méthodes d'échantillonnage

Les Arlequins plongeurs sont difficiles à dénombrer durant la période de reproduction en raison de leur dispersion dans des parties éloignées de la zone subarctique et du nord de la zone boréale. Compte tenu du comportement grégaire de l'espèce durant les mois d'hiver, les dénombrements réalisés durant cette période sont les plus fiables pour mesurer la situation et les tendances des populations.

À ce jour, la plupart des relevés ciblant l'Arlequin plongeur durant la période de reproduction ont été effectués au Labrador au moyen de diverses méthodes, y compris des dénombrements aériens et au sol (voir Trimper *et al.*, 2008). Au cours de la période de 1987 à 2008 au Labrador, plus de 800 heures de relevé en hélicoptère ont été effectuées durant la période de reproduction, sur au moins 111 tronçons ou réseaux fluviaux (Trimper *et al.*, 2008). Thomas (2005, 2006) a aussi entrepris un ambitieux relevé aérien visant à surveiller les Arlequins plongeurs à l'intérieur et à l'extérieur de la zone de vol à basse altitude à Goose Bay, au Labrador; la péninsule Great Northern de Terre-Neuve a été utilisée comme zone témoin aux fins du relevé.

Des relevés ciblés effectués dans le Canada atlantique ont été utilisés pour évaluer la population hivernant dans cette région, mais l'ampleur et le type des activités ont varié avec le temps (tableau 1). En outre, la rigueur scientifique de ces relevés devrait être accrue de manière à en assurer la répétabilité et à permettre le calcul des intervalles de confiance. Des relevés des Arlequins plongeurs hivernants sont aussi réalisés annuellement à Saint-Pierre-et-Miquelon depuis 1990 (B. Letourneau, comm. pers., 2012).

La principale base de données utilisée pour l'évaluation des tendances des effectifs provient du Recensement des oiseaux de Noël (RON). Le RON est effectué chaque hiver pendant une journée, à l'intérieur de « cercles de dénombrement » d'un diamètre de 24 km. Il importe de savoir quels sites ont fait l'objet d'un dénombrement au cours d'une année donnée pour interpréter les résultats du RON. Par exemple, des lieux d'hivernage clés (par exemple, le cap St. Mary's [Terre-Neuve] en 2010, 2011) de l'Arlequin plongeur n'ont pas été couverts certaines années. L'ajustement des résultats du RON en fonction de l'effort d'observation (oiseaux par heure-équipe) a fait l'objet de discussions pour cette espèce. À cet égard, on s'entend généralement pour dire que, pour une espèce telle que l'Arlequin plongeur, le nombre d'observateurs n'est pas corrélé au nombre d'oiseaux comptés, puisque les canards de mer sont très visibles en hiver et concentrés dans des lieux précis et prévisibles. De manière générale, ces lieux sont connus des observateurs d'oiseaux et adéquatement couverts par le RON, peu importe le nombre d'observateurs qui y participent. Le nombre de dénombrements effectués est le facteur le plus important, car le nombre de cercles de dénombrement couverts augmente de manière assez soutenue depuis plusieurs décennies. Pour tenir compte de cette réalité, les données issues du RON utilisées dans le présent rapport ont été réexprimées sous la forme du nombre moyen d'oiseaux comptés par cercle de dénombrement où la présence d'Arlequins plongeurs a été constatée.

## Abondance

### Population hivernant au Groenland

Aucun recensement hivernal des Arlequins plongeurs n'a été effectué au Groenland; c'est pourquoi on dispose de peu d'information sur la taille de la PHG. En dehors de la période d'hiver, de 5 000 à 10 000 individus (surtout des mâles adultes) migrent le long de la côte sud-ouest du Groenland, après la période de reproduction (Boertmann et Mosbech, 2002). Cependant, on ignore quelle proportion de ces individus proviendrait du Canada (Boertmann, 2008).

D'après ces seules données, Thomas et Robert (2001) ont estimé que de 4 000 à 10 000 individus matures appartenant à la PHG se reproduisaient au Canada. On pense maintenant que cette estimation est plutôt élevée, puisque Trimper *et al.* (2008) ont estimé qu'il n'y avait environ que 395 couples (environ 800 individus) qui se reproduisaient dans l'ensemble du Labrador (dont environ 150 sont vraisemblablement associés à la PHE et non à la PHG). D'après Mallory *et al.* (2008), il n'y aurait probablement pas plus de 100 couples qui se reproduiraient au Nunavut (sud de l'île de Baffin). Les données sont rares pour le nord du Québec, mais l'information contenue dans Savard *et al.* (2008) laisse croire que la population de la région est constituée d'environ 2 000 couples. On estime donc, d'après l'information susmentionnée, qu'il y aurait quelque 2 300 couples d'Arlequins plongeurs (4 600 individus matures) au sein de la PHG au Canada, soit un nombre de l'ordre de la limite inférieure de la fourchette établie par Thomas et Robert (2001).

#### Population hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord

La totalité de la population hivernante de la PHE provient de lieux de reproduction canadiens, et légèrement plus de la moitié passe l'hiver dans l'est des États-Unis. Dans le passé (fin du 19<sup>e</sup> siècle), le nombre d'Arlequins plongeurs qui hivernaient dans l'est de l'Amérique du Nord n'a probablement jamais dépassé les 10 000 individus (Goudie, 1989, 1991; Robertson et Goudie, 1999). Si l'on se fie à la couverture des récents relevés, on estime que le nombre d'individus se situe entre 3 075 et 3 300 (tableau 2), ce qui comprend les immatures. En présumant que les adultes constituent 85 % de la population hivernante (Roberts, 2008), on peut conclure que la PHE est formée de quelque 3 226 à 3 420 individus matures (tableau 2). Il s'agit d'une augmentation par rapport à l'estimation de 1800 fournie par Mittelhauser *et al.* (2002), ce qui va dans le sens de l'existence d'une augmentation modeste de la population (voir **Fluctuations et tendances**, ci-après).

#### **Fluctuations et tendances**

##### Tendances des effectifs hivernants

On ne dispose d'aucune donnée pour évaluer les tendances des effectifs d'Arlequins plongeurs qui passent l'hiver au Groenland. Pour l'est de l'Amérique du Nord, l'analyse des données du RON indique une augmentation annuelle moyenne de 5,6 % ( $P < 0,001$ ) du nombre d'individus hivernants depuis 1970 (figure 4). Si l'on tient compte d'une durée de génération de 10 ans, la tendance s'établit en moyenne à 5 % par année ( $P = 0,02$ ) au cours des 3 générations qui couvrent la période de 1981 à 2011, ce qui correspond à une augmentation globale de 350 %. Même si la couverture et la méthodologie des relevés n'ont pas été constantes, des recensements ciblés des Arlequins plongeurs réalisés en hiver au Canada indiquent aussi une augmentation globale (tableau 1). De manière générale, on peut conclure qu'il y a eu croissance des effectifs depuis l'arrêt de la chasse, en 1990. Toutefois, le taux de croissance semble avoir faibli au cours des dernières années (voir la figure 4).

Dans le Maine, Mittelhauser (2012, comm. pers.) a constaté que le nombre d'Arlequins plongeurs hivernants semblait demeurer constant dans la région de l'Isle au Haut, mais que la population était en baisse au sud de cette région. Les faibles taux de survie apparents annuels de l'Arlequin plongeur qui ont été estimés dans le Maine en hiver (Mittelhauser, 2008) pourraient être attribuables à un fort taux d'émigration si une partie de l'effectif adopte de nouveaux lieux d'hivernage (par exemple, vers le nord). Une telle situation s'est produite en Islande, où on a constaté une baisse du nombre d'Arlequin plongeurs hivernant dans les régions côtières du sud, tandis que l'effectif augmentait au nord en raison des hivers plus chauds (Gardarsson et Einarsson, 2008).

### Tendances des effectifs reproducteurs

D'après Thomas et Robert (2001), on a tenté de déterminer les tendances de la population d'Arlequins plongeurs nicheurs au Labrador à partir des données à court terme résumées dans Jacques Whitford Environment Limited (1999). Il a été déterminé, d'après les données recueillies aux 24 cours d'eau choisis pour l'analyse, que le pourcentage de changement annuel se situait à +1,61 % et que le pourcentage de changement sur 10 ans était de +17,4 %. Il ne s'agit cependant pas d'une augmentation significative sur le plan statistique ( $p = 0,7616$ ), et la puissance du test était faible (< 20 %).

De même, des relevés réalisés en hélicoptère au printemps sur 43 cours d'eau du Labrador et du nord de Terre-Neuve ont indiqué des augmentations modestes de l'indice du nombre de couples au cours de la courte période de 2005 à 2009 (Jones et Goudie, 2008, 2009). Cependant, la répétabilité des relevés était faible.

### **Analyse de viabilité de la population**

Une analyse de viabilité de la population (AVP) rudimentaire a été présentée en 2001 par Thomas et Robert pour la PHE. D'après cette analyse, le risque de disparition de l'espèce à cette époque était estimé à 32 % après 50 ans. Cependant, le modèle utilisé pour l'AVP était préliminaire, et d'autres travaux sont nécessaires pour évaluer adéquatement le risque de disparition (Thomas et Robert, 2001), particulièrement à la lumière des données récentes qui indiquent une augmentation de la population.

### **Immigration de source externe**

Dans l'est de l'Amérique du Nord, l'immigration de source externe est plausible en provenance du Groenland. Cependant, les données sur les taux d'immigration et les tendances des effectifs dans cette région sont pratiquement inexistantes; c'est pourquoi il est difficile de déterminer la probabilité d'une telle immigration.

**Tableau 1. Sommaire des individus dénombrés lors de relevés hivernaux ciblés dans les principaux lieux d'hivernage de l'Arlequin plongeur au Canada atlantique, entre la mi-février et la mi-mars/fin-mars de 2001 à 2013.**

Site	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010 <sup>1</sup>	2011	2012	2013 <sup>4</sup>
Aire de gestion de la faune Eastern Shore Islands(N.-É.)	265 <sup>2</sup>	355 <sup>2</sup>			651 <sup>2</sup>	389 <sup>2</sup>				409			342
Prospect (N.-É.)	8 <sup>2</sup>	57 <sup>2</sup>								87			192
Little Port L'Hebert (N.-É.)	32 <sup>3</sup>	126 <sup>2</sup>	78 <sup>2</sup>			219 <sup>2</sup>			93 <sup>2</sup>				224
Isthme de Digby (N.-É.)	28 <sup>3</sup>	48 <sup>2</sup>	86 <sup>2</sup>		118 <sup>2</sup>	108 <sup>2</sup>	57 <sup>2</sup>	45 <sup>2</sup>					
Port George (N.-É.)					7 <sup>3</sup>	12 <sup>3</sup>	14 <sup>3</sup>	13 <sup>3</sup>		21 <sup>3</sup>			
Pointe Lepreau (N.-B.)	0	6 <sup>3</sup>			11		12			16			
Île Machias Seal (N.-B.)	14 <sup>3</sup>	17 <sup>3</sup>		19 <sup>3</sup>	20 <sup>3</sup>					51 <sup>3</sup>			
Île White Head (N.-B.)	68 <sup>3</sup>	69 <sup>2</sup>	130 <sup>2</sup>	126 <sup>2</sup>	139 <sup>2</sup>	113	139		219	97		225	98
Îles Wolves (N.-B.)	38 <sup>2</sup>	50 <sup>2</sup>	46 <sup>2</sup>	54 <sup>2</sup>	32 <sup>2</sup>	70	79			44			
Île Kent (N.-B.)		9 <sup>2</sup>	4	14 <sup>2</sup>	5 <sup>2</sup>	5	10		5	0	16		28
Cap St. Mary's (T.-N.-L.)	83 <sup>2</sup>				242 <sup>2</sup>	218 <sup>2</sup>		263 <sup>2</sup>		399 <sup>2</sup>	464 <sup>2</sup>		636 <sup>2</sup>

1 – Tous les relevés de 2010 ont été effectués par hélicoptère, sauf pour Port George, l'île Machias Seal et le cap St. Mary's.

2 – Relevé par bateau

3 – Relevé au sol

4 –Environnement Canada (2013a)

**Tableau 2. Estimation du nombre d'Arlequins plongeurs hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord.**

Région	Estimation des effectifs
Est des États-Unis	1 575 à 1 800 <sup>1</sup>
Baie de Fundy (N.-B.)	17 <sup>2</sup>
Îles Wolves (N.-B.)	69 <sup>2</sup>
Grand Manan/île Machias Seal (N.-B.)	199 <sup>2</sup>
Baie de Fundy (N.-É.)	47 <sup>2</sup>
Isthme de Digby (N.-É.)	295 <sup>2</sup>
Aire de gestion de la faune Eastern Shore Islands (N.-É.)	342 <sup>2</sup>
Prospect (N.-É.)	192 <sup>2</sup>
Little Port L-Herbert (N.-É.)	224 <sup>2</sup>

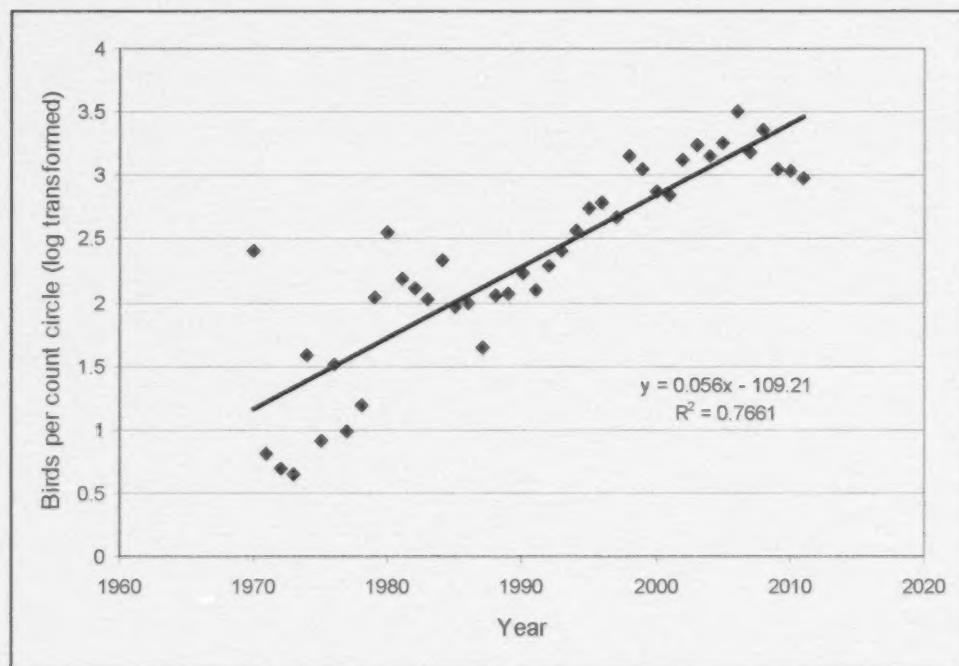
Région	Estimation des effectifs
Île du Cap-Breton (N.-É.)	28 <sup>2</sup>
Péninsule d'Avalon (T.-N.-L.)	24 <sup>2</sup>
Cap St. Mary's (T.-N.-L.)	636 <sup>2</sup>
Saint-Pierre-et-Miquelon (France)	150 <sup>3</sup>
<b>Total</b>	<b>3 798 à 4 023 (3 226 à 3 420 adultes<sup>4</sup>)</b>

<sup>1</sup> Mittelhauser (2008).

<sup>2</sup> Environnement Canada (2013a).

<sup>3</sup> Bruno Letourneau (comm. pers., 2012).

<sup>4</sup> Les recensements hivernaux visent autant les jeunes de l'année que les adultes matures; un coefficient de 0,85 a été utilisé pour estimer la taille de la population d'individus matures.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

Birds per count circle (log transformed) = Individus par cercle de dénombrement (valeurs log-transformées)

Year = Année

\*Please replace decimal symbols by commas

Figure 4. Tendances des effectifs d'Arlequins plongeurs hivernant dans l'est de l'Amérique du Nord (Canada, États-Unis et Saint-Pierre-et-Miquelon), d'après les données du Recensement des oiseaux de Noël (1970 à 2011). Les valeurs sont exprimées comme étant le nombre d'individus par cercle de dénombrement (logarithme naturel) de manière à tenir compte de l'augmentation du nombre de dénominbrments réalisés au fil du temps.

## MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Sur le plan des facteurs limitatifs, l'Arlequin plongeur présente une maturité sexuelle tardive, une faible productivité annuelle, un succès de reproduction variable et une longévité relativement grande. La stabilité des populations de canards de mer dépend d'un taux de survie élevé chez les adultes; c'est pourquoi les populations sont particulièrement vulnérables aux facteurs qui réduisent la survie des adultes, même par un pourcentage relativement faible (environ 3%). Cette caractéristique allonge considérablement le temps nécessaire au rétablissement des populations à la suite d'une baisse (Goudie *et al.*, 1994b). La plupart des renseignements suivants sont fondés sur une évaluation des menaces réalisée par Souliere et Thomas (2009) pour l'Arlequin plongeur dans l'est de l'Amérique du Nord.

### Pollution

#### Hydrocarbures et produits chimiques

La pollution par les hydrocarbures constitue une préoccupation majeure pour les Arlequins plongeurs dans l'est de l'Amérique du Nord en raison de leur tendance à se regrouper dans les régions côtières situées à proximité des voies maritimes empruntées par de nombreux navires-citernes. Un grand déversement ou des rejets chroniques d'hydrocarbures (rejets d'eau de cale, etc.) pourraient avoir de graves conséquences sur les populations dans les lieux de mue ou d'hivernage importants, comme le cap St. Mary's (Terre-Neuve-et-Labrador) ou l'Isle au Haut (Maine).

La pollution par les hydrocarbures peut réduire le taux de survie des Arlequins plongeurs, tant par mortalité directe qu'indirecte, par la contamination à long terme du réseau trophique (Esler *et al.*, 2000). Lock *et al.* (1994) ont modélisé les secteurs du Canada atlantique qui présentent le plus grand risque de déversements, et il a été subséquemment établi que ces secteurs correspondaient également à des lieux connus d'hivernage et de mue de l'Arlequin plongeur (Thomas et Robert, 2001). À cet égard, la province de Terre-Neuve-et-Labrador est située sur un important couloir de navigation entre l'Europe et l'Amérique du Nord. La proportion d'oiseaux de mer mazoutés (toutes espèces confondues) a augmenté de 1984 à 1997, et les analyses chimiques effectuées sur des carcasses d'oiseaux mazoutés ont révélé que 90 % des hydrocarbures étaient du type utilisé par les grands navires océaniques (Wiese et Ryan, 1999; Wiese et Ryan, 2003).

Même si la pollution chronique par les hydrocarbures a considérablement diminué dans les eaux de la côte sud-est de Terre-Neuve depuis le début des années 2000 au moins, les densités d'oiseaux mazoutés y sont toujours supérieures à celles signalées ailleurs dans le monde (Wilhelm *et al.*, 2009). La pollution chronique par les hydrocarbures a aussi diminué en Nouvelle-Écosse (Lucas *et al.*, 2012). Malgré cette baisse louable du taux de mazoutage chronique dans les dernières décennies, les déversements catastrophiques représentent encore une menace considérable, ne serait-ce qu'en raison de la forte circulation maritime qui a lieu le long de la côte est.

De nouvelles possibilités d'exploration pétrolière ont été relevées au Groenland, et on s'intéresse beaucoup à la région de Fylla, dans l'ouest du pays, qui correspond à un habitat connu de mue et d'hivernage de l'Arlequin plongeur (Mosbech *et al.*, 1996; Boertmann, 2008). Néanmoins, il est possible que le transport maritime et le mazoutage ne constituent pas une grave menace au Groenland. En effet, la circulation maritime y est inférieure à ce que l'on observe sur la côte est de l'Amérique du Nord, et les pétroliers y sont à double coque, ce qui réduit encore les risques (Thomas et Robert, 2001).

#### Acidification des cours d'eau

L'acidification des cours d'eau occupés par l'Arlequin plongeur a pour effet de réduire l'abondance et la diversité des invertébrés dont s'alimente l'espèce. Soulliere et Thomas (2009) ont conclu que ce facteur représentait une menace modérée dont la gravité était probablement en baisse, en raison des réductions des émissions responsables des précipitations acides.

#### Métaux lourds et autres toxiques

La bioaccumulation des métaux lourds (comme le mercure) est généralement préoccupante pour les canards de mer (Henny *et al.*, 1995), mais on ne dispose d'aucune information sur l'accumulation de ces métaux chez l'Arlequin plongeur. La plus grande source de contamination par les métaux lourds est l'exploitation minière, mais il est probable que cette menace soit limitée à certains cours d'eau (Soulliere et Thomas, 2009).

#### **Destruction ou dégradation de l'habitat**

##### Aménagements hydroélectriques

Les projets hydroélectriques présentent également une menace potentielle pour les milieux de reproduction de l'Arlequin plongeur, quand les cours d'eau sont inondés ou quand leur débit est modifié. Les individus de la PHE pourraient avoir subi les effets néfastes de la perte d'habitat à grande échelle associée aux aménagements hydroélectriques dans le cours supérieur du Churchill, au Labrador, et sur d'autres cours d'eau du centre-sud de Terre-Neuve. Des aînés innus ont signalé une baisse des effectifs après la mise en œuvre du projet hydroélectrique du réservoir Smallwood, dans le centre du Labrador (Ryan, 1994; Thomas, 2001). Les grands aménagements hydroélectriques réalisés dans le nord du Québec au début des années 1970 ont probablement aussi réduit l'effectif de la PHG. En outre, la région associée au projet Grande rivière de la Baleine d'Hydro-Québec (actuellement en suspens) abrite des centaines de couples nicheurs (Morneau *et al.*, 2008; Savard *et al.*, 2008).

### Exploitation forestière

Les pratiques forestières peuvent nuire au succès de reproduction de l'Arlequin plongeur (Cassirer *et al.*, 1993). Dans le centre-sud de la Colombie-Britannique, Freeman et Goudie (1998) ont signalé des densités d'individus reproducteurs plus élevées dans les sections non exploitées des cours d'eau, par rapport aux sections exploitées. Les activités de coupe ne font pas que réduire les milieux de reproduction riverains appropriés : l'activité accrue peut accroître l'envasement vers l'aval, ce qui a un effet négatif sur les populations d'invertébrés (Breault et Savard, 1991; Crowley et Patten, 1996). Les Arlequins plongeurs femelles peuvent aller jusqu'à abandonner les régions touchées par l'exploitation forestière (Smith, 1996b), mais des pratiques de gestion optimales peuvent réduire les effets néfastes de l'exploitation forestière. En effet, en Colombie-Britannique, des bandes tampons de 100 m sont conservées le long des cours d'eau utilisés comme lieux de reproduction par des Arlequins plongeurs (Cassirer *et al.*, 1993). Au Canada atlantique, cependant, on considère que la réglementation provinciale en ce qui a trait à la largeur des bandes tampons visant à protéger les cours d'eau de l'exploitation forestière est insuffisante (Souliere et Thomas, 2009).

Les pratiques forestières ont de plus graves conséquences sur les lieux de reproduction de la PHE du sud que sur ceux du nord, et elles ne constituent pas une menace pour la PHG.

### Exploitation minière

Les activités minières peuvent être néfastes pour l'Arlequin plongeur en ce sens qu'elles peuvent entraîner une perte d'habitat et une baisse des populations d'invertébrés (Robertson et Goudie, 1999). Par exemple, une mine de nickel du nord du Labrador a entraîné le déplacement de couples issus de l'un des lieux de reproduction de l'Arlequin plongeur les plus productifs dans le secteur couvert par l'évaluation environnementale (Voisey's Bay Environmental Assessment Panel, 1999). L'exploitation minière constitue vraisemblablement une menace limitée à certains sites, mais elle pourrait prendre de l'ampleur.

### Chasse et autres sources de mortalité

Il est probable que la chasse ait été responsable des faibles effectifs observés avant 1990 le long de la côte est de l'Amérique du Nord (Goudie, 1991; Mittelhauser *et al.*, 2002). En raison de la grande longévité et de la capacité de reproduction limitée de l'Arlequin plongeur, même un faible niveau de mortalité causée par la chasse (particulièrement lorsque celle-ci touche des femelles adultes) peut avoir de graves répercussions sur les populations. Une interdiction de chasser l'espèce en vigueur depuis 1990 dans l'est du Canada (à l'exception du Nunavut) et l'est des États-Unis, tout comme au Groenland depuis les années 1960, a toutefois permis de réduire grandement la mortalité de l'espèce causée par la chasse. Un faible niveau de mortalité par chasse persiste malgré tout, surtout du fait que chasseurs confondent

parfois l'espèce avec une autre (Thomas et Robert, 2001). Des mesures ont été mises en œuvre pour atténuer ce problème, notamment des initiatives d'éducation auprès des chasseurs (Soullié et Thomas, 2009).

L'Arlequin plongeur est aussi ciblé par la chasse de subsistance dans le centre du Labrador (Thomas et Robert, 2001) et au Nunavut (Soullié et Thomas, 2009). La chasse est toujours autorisée au Nunavut, mais le nombre d'individus prélevés est faible. Au Groenland, des Arlequins plongeurs sont parfois vendus dans des marchés locaux (S. Gilliland, comm. pers.). Boertmann (2008) signale que des individus sont périodiquement prélevés dans la chasse de subsistance dans l'ouest du Groenland, où ils servent à la confection des courtepointes traditionnelles en peaux d'oiseaux.

Le comportement de l'Arlequin plongeur contribue probablement à sa vulnérabilité à être tué accidentellement par des chasseurs. En effet, l'espèce est assez peu farouche et utilise des milieux proches des rivages (à portée de tir). De plus, les Arlequins plongeurs se mêlent régulièrement à de grands groupes d'oiseaux d'espèces visées par la chasse, comme l'Eider commun, la Macreuse à front blanc et la Macreuse noire, ce qui accroît les risques de mortalité accidentelle.

L'empêtrement dans des filets maillants ou d'autres engins de pêche peut également présenter une menace pour l'Arlequin plongeur dans les zones littorales (Smith, 1996a; Robertson et Goudie, 1999). Bien qu'on ne dispose pas de preuves directes, Savard (1988) indique que cette menace pourrait être importante dans les régions où les zones de pêche côtière chevauchent les lieux de rassemblement d'individus non reproducteurs. Les Arlequins plongeurs risquent aussi d'avaler les pesées de plomb et les agrès en plastique (Robertson et Goudie, 1999). De manière générale, cette menace est probablement faible ou modérée.

### Présence humaine

Les Arlequins plongeurs nicheurs toléreraient une présence humaine modérée (Savard, 1988; Clarkson, 1994; Brodeur et al., 1998). Cependant, les activités humaines le long des zones riveraines pourraient avoir un effet néfaste sur le succès de reproduction de l'espèce (Wallen, 1987). Une fois qu'elle a été chassée hors de son nid, la femelle peut prendre jusqu'à plusieurs heures avant d'y retourner (Robertson et Goudie, 1999), et des sites faisant l'objet de perturbations chroniques peuvent finir par être abandonnés (Cassirer et Groves, 1991; Clarkson, 1994; Hunt, 1998). Toutefois, la plupart des lieux de reproduction sont situés dans des régions isolées, loin des activités humaines.

Les Arlequins plongeurs fuient à l'approche des bateaux, mais leur réaction dépend de la taille de l'embarcation, de la taille du cours d'eau et des niveaux d'eau (Smith, 1996a; Hunt, 1998). La circulation de bateaux est cependant très faible sur les cours d'eau utilisés par l'espèce pour la reproduction au Labrador et dans le nord du Québec. Par ailleurs, les regroupements d'individus non reproducteurs fuient les zones côtières si des bateaux s'en approchent trop (Robertson et Goudie, 1999), ce qui peut perturber leur alimentation.

Goudie et Jones (2004) ont signalé un effet dose-réponse associé au bruit des avions à réaction militaires agissant sur le comportement de l'Arlequin plongeur dans le centre du Labrador. D'autres analyses ont permis de constater des effets comportementaux d'une durée pouvant atteindre deux heures après le passage d'avions à réaction produisant un bruit d'une puissance supérieure à 85 dBA (Goudie, 2006). Au cours des dernières années, toutefois, l'entraînement militaire au vol à basse altitude à bord d'avions à réaction a diminué au Labrador.

### Aménagements côtiers

La récolte commerciale d'algues et d'oursins de mer pourrait modifier l'habitat côtier de l'Arlequin plongeur, tandis que la pêche aux crustacés pourrait avoir une incidence sur ses ressources alimentaires. L'aquaculture est aussi une industrie en croissance le long des côtes du Maine et du Canada atlantique, et la circulation maritime accrue qui y est associée pourrait éventuellement déranger des arlequins durant la mue ou l'hivernage. Bien que cette industrie n'ait pas d'effet néfaste sur l'espèce à l'heure actuelle, elle pourrait prendre de l'ampleur dans l'avenir (Soullier et Thomas, 2009).

### Changement climatique

Soulliere et Thomas (2009) ont précisé que le changement climatique pourrait mener à des changements de la température, de la salinité et de l'alcalinité des écosystèmes dulcicoles et marins, ainsi que des débits fluviaux. De tels changements auraient probablement des conséquences sur la répartition, l'abondance et la phénologie des invertébrés dont s'alimente l'Arlequin plongeur. L'expansion vers le nord et le réchauffement du Gulf Stream causés par le changement climatique pourraient aussi modifier considérablement les écosystèmes marins côtiers situés le long du littoral de la Nouvelle-Angleterre et des provinces Maritimes. Cependant, la gravité de la menace que représente le changement climatique pour l'Arlequin plongeur est difficile à évaluer pour le moment.

### **Nombre de localités**

Pour ce qui est de la PHE, la plupart des individus hivernant dans l'est du Canada sont dispersés dans 11 principales régions, mais on connaît aussi l'existence de plus de 100 autres lieux d'hivernage moins importants au Canada (voir Soulliere et Thomas, 2009). Au moins une douzaine d'autres lieux d'hivernage importants se trouvent aux

États-Unis (Mittelhauser, 2008), et quelques autres sont situés à Saint-Pierre-et-Miquelon. Le nombre de lieux d'hivernage distincts pour la PHG est inconnu, mais on présume qu'il serait supérieur à 10. Par conséquent, le nombre total de lieux d'hivernage pour la population de l'Est de l'Arlequin plongeur serait supérieur à 100. Ces lieux sont situés dans des régions côtières, et sont tous vulnérables aux déversements d'hydrocarbures (p. ex., Wiese et Ryan, 1999, 2003), qui constituent la menace la plus plausible et la plus probable pour l'espèce.

## PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

### Statuts et protection juridiques

Au Canada, l'Arlequin plongeur est protégé en vertu de la *Loi sur la convention concernant les oiseaux migratoires* de 1916 et de son Protocole de modification. Une interdiction de chasser l'espèce est en vigueur dans la totalité du couloir migratoire atlantique, à l'exception du Nunavut (Environnement Canada, 2013b). La population de l'Est de l'Arlequin plongeur est actuellement désignée espèce préoccupante aux termes de la *Loi sur les espèces en péril*, et un plan de gestion a été mis en œuvre dans l'est du Canada (Environnement Canada, 2007). En ce qui concerne les lois provinciales, l'espèce est désignée menacée (*Endangered*) en vertu de la *Loi sur les espèces menacées d'extinction* du Nouveau-Brunswick et de l'*Endangered Species Act* de la Nouvelle-Écosse, et vulnérable (*Vulnerable*) aux termes de l'*Endangered Species Act* de Terre-Neuve-et-Labrador. En outre, elle est désignée vulnérable en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec (RLRQ, c E-12.01). Elle est désignée menacée (*Threatened*) dans le Maine. Enfin, il est interdit de chasser l'Arlequin plongeur à Saint-Pierre-et-Miquelon (Territoire français), et des mesures ont été prises pour ajouter cette espèce à la liste des espèces en péril du territoire.

### Statuts et classements non juridiques

L'Arlequin plongeur est classé dans la catégorie « préoccupation mineure » sur la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN. Le classement mondial attribué à l'espèce par NatureServe est G4 (apparemment non en péril, dernière évaluation en 1996; NatureServe, 2012). L'Arlequin plongeur a également été classé dans chacune des provinces et chacun des États où il est présent dans l'est de l'Amérique du Nord (tableau 3). Au Canada, la situation générale de l'espèce est jugée « sensible » (CCCEP, 2010).

Tableau 3. Classements attribués à la population de l'Est de l'Arlequin plongeur en Amérique du Nord (NatureServe, 2012).

Région	Classement*
Échelle mondiale	G4
États-Unis	N4B, N4N (population reproductrice, non reproductrice)
Canada	N4B, N3N (population reproductrice, non reproductrice)
Labrador	S4B (population reproductrice)
Terre-Neuve	SNR (population non reproductrice)
Nouveau-Brunswick	S1B, S1N (population reproductrice, non reproductrice)
Nouvelle-Écosse	S2N (population non reproductrice)
Québec	S3
Nunavut	SNRB (population reproductrice, non reproductrice)
Ontario	SNA (population non reproductrice)
Maine	S2S3N (population non reproductrice)
Massachusetts	S2N (population non reproductrice)
Rhode Island	S1N (population non reproductrice)
New Jersey	SNA (population non reproductrice)
Virginie	SNA (population non reproductrice)
Maryland	S1N (population non reproductrice)
New York	SNA (population non reproductrice)

\* G = classement à l'échelle mondiale; S = classement attribué dans une province ou un État; N = classement à l'échelle nationale. La cote S1 signifie que l'espèce est gravement en péril, soit en raison de son extrême rareté (souvent 5 occurrences ou moins), soit parce qu'un ou plusieurs autres facteurs, par exemple un déclin très prononcé, la rendent particulièrement susceptible de disparaître; la cote S2 signifie que l'espèce est en péril, soit en raison de sa rareté, soit parce qu'un ou plusieurs autres facteurs la rendent très susceptible de disparaître (généralement entre 6 et 20 occurrences, ou un petit nombre d'individus [1 000 à 3 000 individus]); la cote S3 signifie que l'espèce est vulnérable, soit parce qu'elle est rare ou peu commune, soit parce que son aire est restreinte, soit parce qu'un ou plusieurs autres facteurs la rendent susceptible de disparaître; la cote S4 signifie que l'espèce est peu commune sans être rare, mais qu'elle suscite une certaine préoccupation à long terme à cause d'une baisse des populations ou d'autres facteurs; la cote S5 signifie que l'espèce n'est pas en péril parce qu'elle est commune, répandue et abondante.

SNA = population non reproductrice; classement non applicable (l'espèce ne se prête pas à des activités de conservation).

SNRB = classement non établi (population reproductrice ou non reproductrice).

## Protection et propriété de l'habitat

Dans l'est du Canada, la majeure partie de l'habitat de reproduction de l'Arlequin plongeur est située sur des terres publiques, et une très faible partie, sur des terres privées. Plusieurs zones qui comptent des lieux de mue ou des haltes migratoires bénéficient d'une protection du fait qu'elles se trouvent dans des réserves ou des parcs. Cependant, ces sites ne sont pas protégés contre certaines menaces, comme les déversements d'hydrocarbures.

À Terre-Neuve, le parc national du Canada du Gros-Morne abrite une petite population d'Arlequins plongeurs nicheurs. Un petit nombre se reproduit aussi dans la réserve faunique Bay du Nord. La réserve écologique du cap St. Mary's, dans le sud-est de Terre-Neuve, est protégée aux termes de la *Wilderness and Ecological Reserves Act*, et abrite plus de 200 individus pendant la période d'hivernage ainsi qu'une petite population durant la mue. Au Labrador, on trouve de grands regroupements d'Arlequins plongeurs pendant la période de mue dans la réserve écologique des îles Gannet et le parc national du Canada des Monts-Torngat. Le parc national Forillon et le parc national de l'Île-Bonaventure-et-du-Rocher-Percé, au Québec, accueillent quelque 150 Arlequins plongeurs durant la mue. Quelques couples nichent aussi dans le parc national de la Gaspésie, ainsi qu'à l'intérieur des limites de la réserve faunique de Port-Daniel. Cependant, de telles réserves sont ciblées par l'exploitation forestière. Dans les Maritimes, l'aire de gestion de la faune Eastern Shore Islands, en Nouvelle-Écosse, est un des principaux lieux d'hivernage des Arlequins plongeurs, où plusieurs centaines d'individus se rassemblent actuellement. Le refuge d'oiseaux de Port-Joli et l'annexe côtière du parc national Kejimkujik accueillent également quelques individus. Dans la baie de Fundy, aucune activité de chasse n'est permise dans la région des îles Wolves, qui accueillent une population hivernante assez importante. D'autres sites (p. ex., l'île Kent, l'île Machais Seal, la pointe Lepreau, l'île Wolf Sud) ont un accès restreint.

Aux États-Unis, le Sachuest Point National Wildlife Refuge et l'Acadia National Park sont situés en périphérie de la zone d'hivernage de l'Arlequin plongeur dans le Rhode Island et le Maine, respectivement, mais aucune de ces deux entités ne comporte une composante marine. La plus grande population hivernante de l'est de l'Amérique du Nord est située à proximité de l'Acadia National Park, dans le Maine, mais la présence de l'espèce dans les limites du parc est limitée (Mittelhauser, 2008).

## REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Nous remercions toutes les personnes qui ont fourni des renseignements et des commentaires aux fins du présent rapport : Ruben Boles, Andrew Boyne, Anna Calvert, Gilles Falardeau, Vicki Friesen, Marcel Gahbauer, Isabelle Gauthier, Emily Herdman, Darren Irwin, Marty Leonard, Christine Lepage, Bruno Letourneau, Mark Mallory, Julie McKnight, Glen Mittlehauser, Shelley Pardy Moores, Patrick Nantel, Marie-France Noel, Richard Nuna, Frank Phillips, Bruce Pollard, George Russell, Mary Sabine, François Shaffer, Peter Thomas, Karen Timm, Junior A. Tremblay, Marc-André Villard et Rebecca Wilcott. Nous remercions particulièrement Kim Scribner et Vicki Friesen pour avoir clarifié certaines questions sur la génétique de l'espèce. Ce rapport a été financé par Environnement Canada.

## SOURCES D'INFORMATION

Bengtson, S.-A. 1966. Field studies on the Harlequin Duck in Iceland, *Wildfowl* 17:79-94.

Bengtson, S.-A. 1972. Breeding ecology of the Harlequin Duck *Histrionicus histrionicus* (L.) in Iceland, *Ornis Scandavica* 3:1-19.

Boertmann, D. 2003. Distribution and conservation of the Harlequin Duck, *Histrionicus histrionicus*, in Greenland, *Canadian Field-Naturalist* 117:249-256.

Boertmann, D. 2008. Harlequin Ducks in Greenland, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2):4-7.

Boertmann, D., et A. Mosbech. 2002. Molting Harlequin Ducks in Greenland, *Waterbirds* 25:326-332.

Boyne, A.W. 2008. Harlequin Ducks in the Canadian Maritime Provinces, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2):50-57.

Breault, A., et J.-P.L. Savard. 1991. Status report on the distribution and ecology of Harlequin Ducks in British Columbia, Série de rapports techniques n° 110 du Service canadien de la faune, région du Pacifique et du Yukon, Delta (Colombie-Britannique).

Breault, A., et J.-P.L. Savard. 1999. Philopatry in Harlequin Ducks moulting in southern British Columbia, p. 40-43 in Behaviour and ecology of sea ducks (R.I. Goudie, M.R. Petersen et G.J. Robertson, éd.), Service canadien de la faune, Occasional Paper No. 100, Ottawa.

Brodeur, S., A. Bourget, P. Laporte, S. Marchand, G. Fitzgerald, M. Robert et J.-P.L. Savard. 1998. Étude des déplacements de Canards arlequins (*Histrionicus histrionicus*) en Gaspésie, Québec, Série de rapports techniques n° 331 du Service canadien de la faune du Québec, Ste-Foy (Québec).

Brodeur, S., A. Bourget, P. Laporte, S. Marchant, G. Fitzgerald, M. Robert et J.-P.L. Savard. 1999. Suivi satellitaire des déplacements de Canards arlequins (*Histrionicus histrionicus*) nichant dans l'est de l'Amérique du Nord (1996-1998), Série de rapports techniques n° 332 du Service canadien de la faune, région du Québec, Ste-Foy (Québec).

Brodeur, S., J.-P.L. Savard, M. Robert, P. Laporte, P. Lamothe, R.D. Titman, S. Marchand, S. Gilliland et G. Fitzgerald. 2002. Harlequin Duck *Histrionicus histrionicus* population structure in eastern Nearctic, *Journal of Avian Biology* 33:127-137.

Brodeur, S., J.-P.L. Savard, M. Robert, R.D. Titman et G. Fitzgerald. 2008. Failure time and fate of Harlequin Ducks implanted with satellite transmitters, p. 183-187 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Brooks, W.S. 1915. Notes on birds from eastern Siberia and Arctic Alaska, *Bull. Mus. Comp. Zool.*, Harvard Coll., Cambridge (Massachusetts).

Bruner, H.J. 1997. Habitat use and productivity in the central Cascade Range of Oregon, mémoire de maîtrise, Oregon State University, Corvallis (Oregon).

Cassirer, E.F., A. Breault, P. Clarkson, D.L. Genter, R.I. Goudie, B. Hunt, S.C. Latta, G.H. Mittelhauser, M. McCollough, G. Shirato et R.L. Wallen. 1993. Status of Harlequin Ducks (*Histrionicus histrionicus*) in North America, Report of the Harlequin Duck Working Group, Galiano (Colombie-Britannique) V0N 1P0.

Cassirer, E.F., et C.R. Groves. 1991. Harlequin Duck ecology in Idaho: 1987-1990, Report of the Idaho Dept. of Fish Game, Boise (Idaho).

Cassirer, E.F., et C.R. Groves. 1994. Ecology of Harlequin Ducks in northern Idaho, Report of the Idaho Dept. of Fish Game, Boise (Idaho).

CCCEP (Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril). 2010. Espèces sauvages 2010 : la situation générale des espèces au Canada, Ottawa, ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, disponible à l'adresse : <http://www.wildspecies.ca/wildspecies2010/downloads.cfm?lang=f> (consulté le 26 avril 2013).

Chubbs, T.E., P.G. Trumper, G.W. Humphries, P.W. Thomas, L.T. Elson et D.K. Laing. 2008. Tracking seasonal movements of adult male Harlequin Ducks from central Labrador using satellite telemetry, p. 173-182 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Clarkson, P. 1992. A preliminary investigation into the status and distribution of Harlequin Ducks in Jasper National Park, Natural Resource Conservation, Jasper National Park, Jasper (Alberta).

Clarkson, P. 1994. Managing watersheds for Harlequin Ducks, American River Management Society, Grand Junction (Colorado).

Commission d'évaluation environnementale Voisey's Bay. 1999. Projet d'exploitation minière et d'usine de concentration de la baie Voisey, 250 p.

Cooke, F., G.J. Robertson, C.M. Smith, R.I. Goudie et W.S. Boyd. 2000. Survival, emigration, and winter population structure of Harlequin Ducks, *Condor* 102:137-144.

Cottam, C. 1939. Food habits of North American diving ducks, U.S. Dept. Agriculture Technical Bulletin 643.

Crowley, D.W. 1999. Productivity of Harlequin Ducks breeding in Prince William Sound, Alaska, p. 14-20 in *Behaviour and ecology of sea ducks* (R.I. Goudie, M.R. Petersen et G.J. Robertson, éd.), Service canadien de la faune, Occasional Paper No. 100, Ottawa (Ontario).

Crowley, D.W., et S.M. Patten, Jr. 1996. Breeding ecology of Harlequin Ducks in Prince William Sound, Alaska, Exxon Valdez Oil Spill State / Federal Natural Resource Damage Assessment Final Report (Restoration Study no. 71), Alaska Dept. Fish Game, Anchorage (Alaska).

Environnement Canada. 2007. Plan de gestion de l'Arlequin plongeur (*Histrionicus histrionicus*), population de l'Est, au Canada atlantique et au Québec, série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*, Environnement Canada, Ottawa, vii + 34 p.

Environnement Canada. 2013a. Report of Harlequin surveys in eastern Canada in 2013, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région de l'Atlantique.

Environnement Canada. 2013b. Règlement de chasse aux oiseaux migrateurs, 2013-2014 : abrégés, disponible à l'adresse : <http://www.ec.gc.ca/rcom-mbhr/default.asp?lang=Fr&n=8FAC341C-1> (consulté en octobre 2013).

Esler, D. 2000. Applying metapopulation theory to conservation of migratory birds, *Conservation Biology* 14:366-372.

Esler, D., J.A. Schmutz, R.L. Jarvis et D.M. Mulcahy. 2000. Winter survival of adult female Harlequin Ducks in relation to history of contamination by the Exxon Valdez oil spill, *Journal of Wildlife Management* 64:839-847.

Freeman, S., et R.I. Goudie. 1998. Abundance, distribution and habitat use of Harlequin Ducks in the Nahatlatch River, Report no. CWRP97-79, Forest Renewal British Columbia, Ministry of Environment, Lands, and Parks, Surrey (Colombie-Britannique).

Friesen, V., comm. pers. 2013. Professor, Department of Biology, Queen's University, correspondance par courriel adressée à J. McCracken, novembre 2013.

Gardarsson, A. 2008. Harlequin Ducks in Iceland, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2):8-14.

Gardarsson, A., et A. Einarsson. 2008. Relationships among food, reproductive success, and density of Harlequin Ducks on the River Laxa at Myvatn, Iceland (1975-2002), p. 84-91 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Gilliland, S., comm. pers. 2012. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région de l'Atlantique, Sackville (Nouveau-Brunswick).

Gilliland, S.G., G.J. Robertson et G.S. Goodyear. 2008. Distribution and abundance of Harlequin Ducks (*Histrionicus histrionicus*) breeding in northern Newfoundland, p. 104-109 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Goudie, R.I. 1989. Historical status of Harlequin Ducks wintering in eastern North America – a reappraisal, *Wilson Bulletin* 101:112-114.

Goudie, R.I. 1991. The Status of the Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*) in eastern North America, Report prepared for the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC), Ottawa (Ontario).

Goudie, R.I. 1999. Behaviour of Harlequin Ducks and three species of scoters wintering in the Queen Charlotte Islands, British Columbia, p. 6-13 in R.I. Goudie, M.R. Petersen et G.J. Robertson (éd.), Behaviour and Ecology of Seaducks, Service canadien de la faune, Occasional Paper No. 100, Ottawa (Ontario).

Goudie, R.I. 2006. Multivariate response of Harlequin Ducks to aircraft disturbance in Labrador, *Environmental Conservation* 33:28-35.

Goudie, R.I., et C.D. Ankney. 1988. Patterns of habitat use by sea ducks wintering in southeastern Newfoundland, *Ornis Scandinavica* 19:249-256.

Goudie, R.I., D. Lemon et J. Brazil. 1994b. Observations of Harlequin Ducks, other waterfowl, and raptors in Labrador, 1987-1992, Service canadien de la faune, Occasional Paper No. 207, région de l'Atlantique, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Goudie, R.I., et C.D. Ankney. 1986. Body size, activity budgets, and diets of sea ducks wintering in Newfoundland, *Ecology* 67:1475-1482.

Goudie, R.I., et I. Jones. 1999. Effects of disturbance on behaviour and condition of Harlequin Ducks breeding on the Fig River, Labrador, rapport inédit présenté à l'Institute for Environmental Monitoring and Research, Goose Bay (Labrador).

Goudie, R.I., et I. Jones. 2001. Effects of aircraft disturbance on behaviour and body condition of Harlequin Ducks breeding in Central Labrador: Project Report 2000, rapport inédit présenté à l'Institute for Environmental Monitoring and Research, Goose Bay (Labrador).

Goudie, R.I., et I.L. Jones. 2003. Effects of aircraft disturbance on Harlequin Ducks breeding in Central Labrador: Project Report 2002, rapport inédit présenté à l'Institute for Environmental Monitoring and Research, Goose Bay (Labrador), 60 p.

Goudie, R.I., et I.L. Jones. 2004. Dose-response relationships of Harlequin Duck behaviour to noise from low-level military jet over-flights in central Labrador, *Environmental Conservation* 31:1-10.

Goudie, R.I., et I.L. Jones. 2005. Behavior and productivity of Harlequin Ducks in Labrador: A test of the non-breeding paradigm, *Bird Behavior* 17:1056-1066.

Goudie, R.I., et S. Gilliland. 2008. Aspects of distribution and ecology of Harlequin Ducks on the Torrent River, Newfoundland, p. 92-103 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), *Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Goudie, R.I., S. Boyd et G.J. Robertson. En préparation. Apparent survival rates of Harlequin Ducks in the Strait of Georgia, Colombie-Britannique.

Goudie, R.I., S. Brault, B. Conant, A.V. Kondratyev, M.R. Petersen et K. Vermeer. 1994a. The status of sea ducks in the north Pacific Rim: toward their conservation and management, *Transactions North American Wildlife Natural Resources Conference* 59:27-49.

Henny, C.J., D.D. Rudis, T.J. Roffe et E. Robinson-Wilson. 1995. Contaminants and sea sucks in Alaska and the circumpolar region, *Environmental Health Perspectives* 130:41-49.

Hunt, W.A. 1998. The ecology of Harlequin Ducks (*Histrionicus histrionicus*) breeding in Jasper National Park, Canada, mémoire de maîtrise, Simon Fraser University, Burnaby (Colombie-Britannique).

Inglis, I.R., J. Lazarus et R. Torrance. 1989. The prenesting behaviour and time budget of the Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*), *Wildfowl* 40:55-73.

Jacques Whitford Environment Limited. 1999. Summary of Harlequin Duck survey data in Labrador and Northeastern Quebec, Environmental Mitigation Program Supporting Military Flying Activity in Goose Bay, Labrador, Goose Bay Office, National Defence Headquarters, Ottawa (Ontario).

Jones, C., et I. Goudie. 2008. Surveys for Monitoring Trends of Harlequin Duck in Labrador and Newfoundland, 2008: Final Report, rapport inédit de LGL Limited présenté à l'Institute for Environmental Monitoring and Research, 24 p.

Jones, C., et I. Goudie. 2009. Harlequin Duck Population Surveys in Labrador and Northern Newfoundland: LGL Limited Field Report to the Institute for Environmental Monitoring and Research, 13 p.

Jones, I.L., F.M. Hunter et G.J. Robertson. 2002. Annual adult survival of Least Auklets (Aves, Alcidae) varies with large-scale climatic conditions of the North Pacific Ocean, *Oecologia* 133:38-44.

Kuchel, C.R. 1977. Some aspects of the behaviour and ecology of Harlequin Ducks breeding in Glacier National Park, Montana, mémoire de maîtrise, University of Montana, Missoula.

Lebreton, J.-D., K.P. Burnham, J. Clobert et D.R. Anderson. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies, *Ecological Monographs* 62:67-118.

Letournel, Bruno, comm. pers. 2012. ONCFS, Saint-Pierre-et-Miquelon, Territoire français.

Lock, A.R., R.G.B. Brown et S.H. Gerriets. 1994. Gazetteer of Marine Birds in Atlantic Canada: An Atlas of Sea Bird Vulnerability to Oil Pollution, Service canadien de la faune, région de l'Atlantique, 137 p.

Lucas, Z., A. Horn et B. Freedman. 2012. Beached bird surveys on Sable Island, Nova Scotia, 1993 to 2009, show a decline in the incidence of oiling, Proceedings of the Nova Scotian Institute of Science, 47 (Part 1):91-129

Mallory, M.L., A.J. Fontaine et J.A. Akearok. 2004. Status of the Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*) on Baffin Island, Nunavut, Canada, *Wildfowl* 54:121-128.

Mallory, M.L., A.J. Fontaine, J.A. Akearok et H.G. Gilchrist. 2008. Harlequin Ducks in Nunavut, p. 15-18 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Mallory, M.L., J.A. Akearok et A.J. Fontaine. 2001. Community knowledge on the distribution and abundance of species at risk in southern Baffin Island, Nunavut, Canada, rapport technique n° 363 du Service canadien de la faune, région des Prairies et du Nord, Iqaluit.

Merkel, F.R., A. Mosbech, D. Boertmann et L. Grøndahl. 2002. Winter seabird distribution and abundance off south-western Greenland 1999, *Polar Research* 21:17-36.

Mertz, D.B. 1971. Life history phenomena in increasing and decreasing populations, p. 361-399, in G.P. Patil, E.C. Pielou et W.E. Waters (éd.), *Statistical Ecology*, Volume 2. Pennsylvania State University Press, University Park (Pennsylvania).

Mittelhauser, G. 2000. The winter ecology of Harlequin Ducks on the coast of Maine, mémoire de maîtrise, University of Maine, (Maine).

Mittelhauser, G.H. 2008. Harlequin Ducks in the Eastern United States, p. 58-66 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Mittelhauser, G.H., J.B. Drury et P.O. Corr. 2002. Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*) in Maine, 1950-1999, *Northeastern Naturalist* 9:163-182.

Mittelhauser, Glen, comm. pers. 2012. Maine Natural History Observatory, Gouldboro (Maine).

Morneau, F., M. Robert J.-P.L. Savard, P. Lamothe, M. Laperle, N. D'astous, S. Brodeur et R. Décarie. 2008. Abundance and distribution of Harlequin Ducks in the Hudson Bay and James Bay area, Québec, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2):110-121.

Mosbech, A., R. Dietz, D. Boertmann et P. Johansen. 1996. Oil exploration in the Fylla Area, NERI Technical Report 156, 90 p.

NatureServe. 2012. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web], Version 7.1, NatureServe, Arlington (Virginia), disponible à l'adresse : <http://www.natureserve.org/explorer> (consulté en juin 2012; en anglais seulement).

Palmer, R.S. 1949. Maine Birds, Harvard Mus. Comp. Bull. 102, Cambridge (Massachusetts).

Palmer, R.S. 1976. Handbook of North American Birds, Vol. 3, Yale University Press, New Haven (Connecticut).

Regehr, H.M. 2003. Movement patterns and population structure of Harlequin Ducks wintering in the Strait of Georgia, British Columbia, thèse de doctorat, Simon Fraser University, Burnaby (Colombie-Britannique).

Regehr, H.M., C.M. Smith, B. Arquilla et F. Cooke. 2001. Post-fledging broods of migratory Harlequin Ducks accompany females to moulting/wintering grounds, *Condor* 103:412-417.

Reichel, J.D., D.L. Genter et D.P. Hendricks. 1997. Harlequin Duck research and monitoring in Montana: 1996, Montana Natural Heritage Program, Helena.

Robert, M., et L. Cloutier. 2001. Summer food habits of Harlequin Ducks in eastern North America, *Wilson Bulletin* 113:78-84.

Robert, M., G.H. Mittelhauser, B. Jobin, G. Fitzgerald et P. Lamothe. 2008. New insights on Harlequin Duck population structure in eastern North America as revealed by satellite telemetry, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2):159-172.

Robertson, G.J., et R.I. Goudie. 1999. Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*), in The Birds of North America, n° 466 (A. Poole et F. Gill, éd.), The Birds of North America, Inc., Philadelphia (Pennsylvanie).

Robertson, G.J., F. Cooke, R.I. Goudie et W.S. Boyd. 1999. Within year fidelity of Harlequin Ducks to a moulting and wintering site, p. 44-50 in Behaviour and ecology of sea ducks (R.I. Goudie, M.R. Petersen et G.J. Robertson, éd.), Service canadien de la faune, Occasional Paper No. 100, Ottawa.

Robertson, G.J., F. Cooke, R.I. Goudie et W.S. Boyd. 2000. Spacing patterns, mating systems, and winter philopatry in Harlequin Ducks, *The Auk* 117:299-307.

Robertson, G.J. 2008. Using winter juvenile/adult ratios as indices of recruitment in population models, p. 152-158 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Robertson, G.J., G.H. Mittelhauser, T. Chubbs, P. Trimper, R.I. Goudie, P.W. Thomas, S. Brodeur, M. Robert, S.G. Gilliland et J.-P.L. Savard. 2008. Morphological variation among Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, p. 194-203 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Rodway, M.S. 1998. Habitat use by Harlequin Ducks breeding in Hebron Fiord, Labrador, *Revue canadienne de zoologie* 76:897-901.

Ryan, P. 1994. Innu Nation – Canadian Wildlife Service Harlequin Duck (*Nutshipaustukueshish*) conservation initiative – report on communications at Sheshashit and Mud Lake, Labrador, avril 1993, Service canadien de la faune, région de l'Atlantique, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador), 12 p.

Savard, J.-P.L. 1988. A summary of current knowledge on the distribution and abundance of moulting sea ducks in the coastal waters of British Columbia, *Série de rapports techniques* n° 45 du Service canadien de la faune, région du Pacifique et du Yukon, Delta (Colombie-Britannique).

Savard, J.-P.L., M. Robert, et S. Brodeur. 2008. Harlequin Ducks in Québec, p. 19-31 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K. A. Hobson (éd.), *Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Scribner, K., comm. pers. 2013. Professeur, Department of Fisheries and Wildlife, Michigan State University, correspondance par courriel adressée à J. McCracken, novembre 2013.

Scribner, K.T., R. Lanctot, S. Talbot, B. Pierson et K. Dickson. 1998. Genetic variation among populations of Harlequin Ducks (*Histrionicus histrionicus*): Are eastern populations distinct? Unpubl. Final Rep. Region 5, U.S.F.W.S.

Scribner, K.T., S. Libants, R. Inman, S. Talbot, B. Pierson et R. Lanctot. 2000. Genetic variation among eastern breeding populations of Harlequin Ducks (*Histrionocuss histrionicus*), Unpubl. Rep. Region 5, U.S.F.W.S.

Shaffer, F., comm. pers. 2013. Biogiste de la faune, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, correspondance par courriel adressée à J. McCracken, septembre 2013.

Smith, C.M. 1996a. Kananaskis County Harlequin Duck research project: Elbow, Sheep, Highwood and Kananaskis Rivers: Progress Report: 1996 field season, Heritage Resource Conservation, Parcs Canada, Banff (Alberta).

Smith, C.M. 1996b. Banff National Park Harlequin Duck research project: progress report - 1995 field season, Heritage Resource Conservation, Parcs Canada, Banff (Alberta).

Smith, C.M., F. Cooke et G.J. Robertson. 2000. Long-term pair bonds in Harlequin Ducks, *Condor* 102:201-205.

Smith, C.M., F. Cooke et R.I. Goudie. 1998. Ageing Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*) drakes using plumage characteristics, *Wildfowl* 49:245-248.

Soper, J.D. 1946. Ornithological results of the Baffin Island expeditions of 1928-1929 and 1930-1931, together with more recent records, *The Auk* 63:1-22 & 223-239.

Souliere, C.E., et P.W. Thomas. 2009. Harlequin Duck Threat Assessment, Eastern Population, *Série de rapports techniques* n° 491 du Service canadien de la faune, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador).

Squires, K.A., K. Martin et R.I. Goudie. 2007. Vigilance behaviour in Harlequin Ducks (*Histrionicus histrionicus*) during the pre-incubation period in Labrador: are males vigilant for self or social partner? *The Auk* 124:241-252.

Thomas, P. 2005. Harlequin Duck population trend survey: 2005 interim report, rapport inédit préparé par le Service canadien de la faune, Environnement Canada, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador), 40 p.

Thomas, P. 2006. Harlequin Duck population trend survey: 2006 interim report, rapport inédit préparé par le Service canadien de la faune, Environnement Canada, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador), 36 p.

Thomas, P.W. 2001. Conversations in Davis Inlet, Labrador, rapport inédit du Service canadien de la faune, Environnement Canada, région de l'Atlantique, St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador), 4 p.

Thomas, P.W. 2008. Harlequin Ducks in Newfoundland, p. 44-49 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Thomas, P.W. 2010. Status appraisal summary for status retention: Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*): eastern population, Environnement Canada, Service canadien de la faune (Terre-Neuve-et-Labrador), 7 p.

Thomas, P.W., et G.J. Robertson. 2008. Apparent survival of male Harlequin Ducks molting at the Gannet Islands, Labrador, p. 147-151 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Thomas, P.W., et M. Robert. 2001. The Updated Status of the Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*) in eastern North America, rapport inédit présenté au Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), Ottawa (Ontario).

Thomas, P.W., G. Mittelhauser, T. Chubbs, P. Trimper, R.I. Goudie, G.J. Robertson, S. Brodeur, M. Robert, S.G. Gilliland et J.-P.L. Savard. 2008. Movements of Harlequin Ducks in eastern North America, p. 188-193 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Trimper, P.G., P.W. Thomas et T.E. Chubbs. 2008. Harlequin Ducks in Labrador, p. 32-43 in G.J. Robertson, P.W. Thompson, J.-P.L. Savard et K.A. Hobson (éd.), Harlequin Ducks in the northwest Atlantic, *Waterbirds* 31 (Special Publication 2).

Wallen, R.L. 1987. Habitat utilization by Harlequin Ducks in Grand Teton National Park, mémoire de maîtrise, Montana State University Bozeman.

Wiese, F.K., et P.C. Ryan. 1999. Tendances de la pollution par le pétrole chronique dans le sud-est de Terre-Neuve évaluées par l'intermédiaire de relevés des oiseaux, de 1984 à 1997, *Tendances chez les oiseaux* 7:38-44.

Wiese, F.K., et P.C. Ryan. 2003. The extent of chronic marine oil pollution in southeastern Newfoundland waters assessed through beached bird surveys 1984-1999, *Marine Pollution Bulletin* 43:1090-1101.

Wilhelm, S.I., G.J. Robertson, P.C. Ryan, S.F. Tobin et R.D. Elliot. 2009. Re-evaluating the use of beached bird oiling rates to assess long-term trends in chronic oil pollution, *Marine Pollution Bulletin* 58:249-255.

### **SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT**

Robert Ian Goudie (Ph.D.) a obtenu un baccalauréat en biologie et un doctorat de l'Université Memorial de Terre-Neuve, ainsi qu'un diplôme de maîtrise de l'Université Western Ontario dans le domaine de l'écologie et du comportement des oiseaux. C'est un chercheur d'expérience qui connaît bien la démographie, l'écologie et le comportement des espèces sauvages, et qui a beaucoup travaillé à Terre-Neuve-et-Labrador ainsi que dans l'ouest du Canada, où ses études sont souvent citées. À titre de scientifique consultant, il continue de mettre à profit son expertise en recherche sur l'environnement et en conservation, ses travaux comprenant la conceptualisation, la réalisation et la révision d'études d'évaluation environnementale ainsi que la révision de documents scientifiques. Au cours des dernières années, il a beaucoup travaillé à la surveillance des lichens rares à l'échelle mondiale comme indicateurs de la santé des forêts boréales anciennes. Par sa participation au sein de groupes de conservation non gouvernementaux, M. Goudie fait preuve de son amour de la nature et de ses profondes racines terre-neuviennes. Durant les trois dernières années, il a coordonné des dossiers forestiers pour le chapitre de Terre-Neuve-et-Labrador de la Société pour la nature et les parcs du Canada. À ce titre, il fait actuellement la promotion de la planification fondée sur les écosystèmes et de l'application provinciale de l'Entente sur la forêt boréale canadienne. Il a de grandes connaissances en matière de classification écologique des terres, de conservation de la faune, de gestion des ressources et d'utilisations autochtones des ressources.